

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE
PRODUÇÃO**

INOVAÇÃO NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL

**CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM QUÍMICA AMBIENTAL
NO CEFET-PR**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção

Maria Cristina da Silva

Florianópolis
2002

MARIA CRISTINA DA SILVA

INOVAÇÃO NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL

Curso Superior de Tecnologia em Química Ambiental no CEFET-PR

Esta dissertação foi julgada e aprovada para obtenção do título de **“Mestre em Engenharia de Produção”**, no Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina.

Florianópolis, 04 de julho de 2002.

Prof. Ricardo Miranda Barcia, Ph.D.
Coordenador do Curso

BANCA EXAMINADORA:

Prof.^a Vania Ribas Ulbicht, Dr.^a
Orientadora

Prof. Eduardo Felix Ribeiro Romaneli, Dr.

Prof. Luiz Fernando Gonçalves de Figueiredo, Dr.

Prof.^a Leandra Ulbicht, Msc.

A Deus, que pode me dar a dádiva da paciência, saúde e perseverança na elaboração deste trabalho.

Dedicatória

A meu esposo, Mário José, pelo amor, compreensão e apoio dedicados em todos os momentos, principalmente naqueles mais difíceis.

Aos meus filhos, Ricardo e Gabriela pela contribuição e paciência dedicadas quando do desenvolvimento deste trabalho.

AGRADECIMENTOS

Quero externar meus agradecimentos a todos aqueles que me apoiaram, direta ou indiretamente, durante as fases de sua realização. Meus sinceros agradecimentos. Em especial, gostaria de fazê-lo:

À Professora Doutora Vania Ribas Ulbicht, pelo apoio e acompanhamento deste trabalho, e que sua orientação e sugestão possibilitou chegar a bom termo deste.

Aos professores do Departamento Acadêmico de Química e Biologia e aos alunos do Curso Superior de Tecnologia em Química Ambiental que participaram do trabalho.

À Professora MSc. Isaura Alberton de Lima, pelo apoio e pela forma que o fez, na troca constante de idéias e sugestões.

Ao Professor MSc. Martins Dagostim, pela ajuda e acompanhamento do trabalho.

Aos meus amigos do CEFET-PR, Unidade de Curitiba.

Aos meus amigos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a concretização deste trabalho.

SUMÁRIO

Lista de Figuras.....	ix
Lista de Tabelas.....	x
Lista de Gráficos.....	xi
Lista de Siglas	xii
RESUMO.....	xiii
ABSTRACT.....	xiv
CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO GERAL.....	01
1.1 INTRODUÇÃO	01
1.2 ORIGEM DO TRABALHO.....	02
1.3 JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA DA PESQUISA	03
1.4 OBJETIVOS	04
1.4.1 Objetivo Geral.....	04
1.4.2 Objetivos Específicos.....	04
1.5 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	04
1.6 LIMITAÇÕES DO TRABALHO.....	08
1.7 DESCRIÇÃO E ORGANIZAÇÃO DOS CAPÍTULOS	08
CAPÍTULO 2 - FUNDAMENTOS TEÓRICOS	09
2.1 PREOCUPAÇÃO DO HOMEM EM RELAÇÃO AO AMBIENTE	09
2.2 TECNOLOGIA E MEIO AMBIENTE	12
2.3 EDUCAÇÃO BRASILEIRA	18
2.4 EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA	22
2.4.1 Papel do Docente	27
2.4.2 Papel do Discente	28
2.4.3 Cursos Superiores de Tecnologia	30
2.5 CONCLUSÃO	32
CAPÍTULO 3 – CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM QUÍMICA AMBIENTAL DO CEFET-PR	34
3.1 INTRODUÇÃO	34
3.2 CURSOS SUPERIORES DE TECNOLOGIA DO CEFET-PR	34
3.2.1 Estrutura Curricular	35

3.2.1.1 Estágio Supervisionado	37
3.2.1.2 Atividades Complementares	37
3.2.1.3 Trabalho de Diplomação	38
3.3 CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM QUÍMICA AMBIENTAL	40
3.3.1 Ementário	41
3.3.2 Objetivos	43
3.3.3 Clientela	44
3.3.4 Distribuição de Cargas Horárias	44
3.3.5 Conclusão	51
CAPÍTULO 4 – ESTUDO DE CASO	52
4.1 INTRODUÇÃO.....	52
4.2 FONTE DE DADOS	53
4.3 ANÁLISE DOS DADOS	54
4.3.1 Análise de Dados dos Docentes	54
4.3.2 Análise de Dados dos Discentes	55
4.3.3 Resultados	56
4.3.3.1 Perfil Profissiográfico dos Docentes do Departamento Acadêmico de Química e Biologia	56
4.3.3.2 Participação na Fase de Elaboração da Proposta e no Projeto	56
4.3.3.3 Expectativas/Estímulos para Assumir Responsabilidade(s) no Projeto	60
4.3.3.4 Benefícios Proporcionados pela Participação no Projeto	61
4.3.3.5 Importância Atribuída às Áreas de Conhecimento do Projeto	63
4.3.3.6 Pontos Positivos e Negativos do Projeto	64
4.3.3.7 Motivação em Participar do Projeto e do Curso	65
4.3.3.8 Pontos Positivos e Negativos do 1º Ciclo do Curso	66
4.3.3.9 Dificuldade e Causas em Relação à Infra-Estrutura de Implantação do 1º Ciclo do Curso	67
4.3.3.10 Perfil dos Discentes	68
4.3.3.11 Participação dos Discentes no Curso	69
4.3.3.12 Dificuldades, Pontos Positivos e Negativos Encontrados pelos Discentes	71
4.3.3.13 Estágio Supervisionado e Atividades Complementares	71

4.3.3.14 Coerência e Atuação no Mercado	72
4.4 CONCLUSÃO	73
CAPÍTULO 5 – CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES	75
5.1 CONCLUSÃO	75
5.2 RECOMENDAÇÕES PARA FUTUROS TRABALHOS	77
CAPÍTULO 6 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS E BIBLIOGRAFIA	78
6.1 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	78
6.2 BIBLIOGRAFIA	83
ANEXOS	86

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 - Estrutura dos cursos superiores de tecnologia	36
Figura 02 - Grade curricular – 1999	47
Figura 03 - Grade curricular – 2000	50

LISTA DE TABELAS

Tabela 01 -	Ementário da primeira versão e de 2000	42
Tabela 02 -	Distribuição de carga horária da primeira versão do curso– 1999 .	45
Tabela 03 -	Distribuição de carga horária da versão – 2000	48
Tabela 04 -	Perfil profissiográfico do DAQBI	56
Tabela 05 -	Período de elaboração da proposta e do projeto	57
Tabela 06 -	Expectativas e estímulos para assumir responsabilidades no projeto	60
Tabela 07	Benefícios na participação do projeto	61
Tabela 08	Áreas de conhecimento do projeto	63
Tabela 09	Motivação em participar do projeto e do curso	65
Tabela 10	Perfil dos discentes	69
Tabela 11	Participação dos discentes no curso	70
Tabela 12	Coerência e atuação no mercado	72

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 -	Participação na elaboração da proposta	58
Gráfico 2 -	Participação no projeto	58
Gráfico 3 -	Disseminação das informações	59
Gráfico 4 -	Expectativas e estímulos para assumir responsabilidades no projeto	61
Gráfico 5 -	Benefícios na participação do projeto	62
Gráfico 6 -	Áreas de conhecimento do projeto	64
Gráfico 7 -	Motivação a partir da aprovação do curso e na implantação do primeiro ciclo	66
Gráfico 8 -	Participação dos discentes no curso	70
Gráfico 9 -	Coerência com o mercado	72

LISTA DE SIGLAS

- CEFET-PR - Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná
- CFE - Conselho Federal de Educação
- CODIR - Conselho Diretor
- COENS - Conselho de Ensino
- CME - Câmara de Mista de Ensino
- DAQBI - Departamento Acadêmico de Química e Biologia
- LDBE - Lei de diretrizes e Bases da Educação
- MEC - Ministério da Educação
- SENETE - Secretaria Nacional de Educação Técnica

RESUMO

SILVA, Maria Cristina da. **Inovação na Educação Profissional: Curso Superior de Tecnologia em Química Ambiental no CEFET-PR.** Florianópolis, 2002. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, 2002.

Esta pesquisa se propôs a analisar e avaliar uma inovação na educação profissional dentro de um modelo de educação superior, através de um curso de Tecnologia em Química Ambiental, primeiro ciclo, que buscou ampliar as perspectivas de atuação dos profissionais da Química, atendendo as necessidades da sustentabilidade econômica e ambiental do setor industrial. As tecnologias emergentes propiciaram grande expansão no plano econômico e comercial, e, também, maior integração entre os povos devido à contribuição decisiva das telecomunicações, a informática, a microeletrônica e a biotecnologia. O levantamento dos dados para a análise e avaliação foi feito através de pesquisa de campo, envolvendo professores e alunos do curso superior de Tecnologia em Química Ambiental, iniciado no Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná, no primeiro semestre de 1999. Constatou-se que houve grande aceitação por parte do corpo docente e do discente. Os alunos consideraram que o curso atende as necessidades do mercado, abrindo-lhes novas perspectivas de trabalho; contudo 50% deles enfatizaram a importância do estágio e a necessidade de reforço no conteúdo. Quanto aos professores participantes vêem na inovação um meio de incorporar novos conhecimentos, atendendo a demanda das tendências voltadas ao desenvolvimento ambientalmente sustentável.

Palavras-chave: Formação profissional; Tecnologia; Química Ambiental.

ABSTRACT

SILVA, Maria Cristina da. **Innovation in the professional education: Environmental Chemistry Tecnology course at CEFET-PR.** Florianópolis, 2002. Dissertation (Master in Production Engineering), UFSC, 2002.

The objective of this research was to analyze a new approach to the professional education based in a college-level model that provides Environmental Chemistry professionals a wider and more successful career, in times the industry seek skilled professionals to fulfill their economic growth and to cope with environmental protection. The world's economy has been changing since the industrial revolution and so the way people and nations interact. New materials and processes, the information technology, the telecommunications, the microelectronics and the biotechnology brought national wealth to many countries. The data were collected by teachers and students of Environment Chemistry Tecnology that began the first semester of 1999 to the Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná. There was great acceptance by professors and students involved. For the students the course helps to fulfill market needs and can open new job opportunities. However, 50% of them pointed out the importance of learning more about the subjects through works as trainees. On the other hand, the teachers have in the course an opportunity of learning new subjects and help to supply knowledge on sustainable development.

Key-words: Professional education; Technology; Environmental Chemistry.

CAPÍTULO 1

INTRODUÇÃO GERAL

1.1 INTRODUÇÃO

A época atual apresenta características próprias que a tornam um momento histórico de transição entre antigos e novos paradigmas, cuja substituição vem provocando transformações profundas no ambiente operacional das empresas em geral.

Segundo ROMANO (2000), a característica mais marcante desse processo é, sem dúvida, o peso que adquire o conhecimento, tanto para perceber o esgotamento de antigos paradigmas quanto para entender os desafios impostos pelos novos, e especialmente, para gerar respostas adequadas às exigências impostas pelo movimento de transformação social.

Os fatores competitivos, nesta concepção, em que a tecnologia modifica as formas de se produzirem os próprios produtos, devem estar apoiados em novas metodologias de formação profissional, inseridos em uma nova dinâmica do mundo do trabalho.

MARCOVICH (1992, p. 3), observa que

“uma empresa domina a variável tecnológica quando ela internaliza o processo de inovação tecnológica, administra profissionalmente a função pesquisa e desenvolvimento (P&D) e promove seu espírito empreendedor interna e externamente”.

O processo de adoção de uma inovação envolve muitas ações, decisões, e requer mudanças de comportamentos por parte dos indivíduos e unidades sociais.

O tempo que o processo leva desde a geração até o uso e aceitação dos usuários, está diretamente relacionado com a pressão ambiental exercida pela comunidade usuária (ABREU, 1999).

A adoção da inovação, segundo TOMATZKY & FLEISHER (1990), não é um ato individual isolado, mas depende do contexto organizacional. Ela requer atenção e sensibilidade para definir a tomada de decisão.

Segundo ROMANO (1999, p. 81),

“é urgente uma completa revisão metodológica e de conteúdos nos cursos – principalmente na área tecnológica, uma vez que, nas últimas décadas, as exigências sobre profissionais da área cresceram mais rapidamente do que fomos capazes de incorporar à sua formação”.

A percepção da postura docente e da proposta pedagógica da Escola é fundamental para enfrentar essa nova realidade e o desenvolvimento tecnológico deve servir como mola propulsora de uma nova concepção de educação (ROMANO, 1999).

Ao se estudar a influência das transformações no mundo do trabalho com o processo de formação profissional, surge a preocupação de aprofundar mais a pesquisa na relação do professor e o processo de adoção de uma inovação educacional.

1.2 ORIGEM DO TRABALHO

As organizações produtivas têm sofrido impactos provocados pelo freqüente emprego de novas tecnologias que, via de regra, alteram hábitos, valores e tradições que pareciam imutáveis (ROMANO, 2000).

Atualmente a responsabilidade do setor educacional em dar respostas efetivas à sociedade na formação de profissionais, não apenas contemporâneos com o conhecimento estabelecido, mas, além deste paradigma, que possam ter competências para antecipar-se às demandas tecnológicas e sociais, é imprescindível.

A alteração da postura universitária relativamente à sua atuação na cooperação universidade-empresa, assim como quanto aos modelos pedagógicos adotados, é necessária e urgente (ROMANO, 2000).

E em face a isso, acredita-se na importância de realizar uma pesquisa, cujo assunto envolvesse inovações educacionais em Química Ambiental em cursos superiores de tecnologia.

1.3 JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA DA PESQUISA

Além do setor educacional ter que acompanhar as transformações tecnológicas, a formação de profissionais não deve estar centrada somente nas competências e habilidades que possam vir a atender essas mudanças no setor produtivo e de serviços, mas também no desenvolvimento do potencial humano e social desses profissionais.

As escolas, principalmente a universidade, devem rever os seus modelos pedagógicos e interagir mais ativamente com o setor industrial e de serviços. As mudanças não requerem apenas alterações em seus currículos, mas também transformações significativas na postura docente, para que possam atender às novas características da sociedade (ROMANO, 2000).

A nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDBE), Lei 9.394, de 20/12/96, desvincula a formação profissional do ensino fundamental, proporcionando às instituições que trabalham com o ensino profissionalizante maior flexibilidade na criação de novos cursos, para o atendimento das novas necessidades empresariais.

Os desafios e as necessidades do mercado demandam profissionais específicos e bem qualificados, prontos para o atendimento imediato quando solicitados, e para tanto os programas educacionais devem estar operando com antecedência numa previsão mínima de seis anos à frente da realidade empresarial (ROMANO, 1997).

E isso parece ser motivo bastante para elaborar uma pesquisa, cuja proposta consiste em um curso superior de tecnologia em Química Ambiental, delimitado ao primeiro ciclo¹, considerando as mudanças ocorridas, relacionadas às inovações educacionais neste campo, visando principalmente

antecipar a inserção de profissionais generalistas, com competências básicas, no mercado de trabalho.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo Geral

Este trabalho tem como objetivo avaliar o Primeiro Ciclo do Curso Superior de Tecnologia em Química Ambiental implementado no Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná (CEFET-PR).

1.4.2 Objetivos Específicos

Para alcançar a meta a que se propõe esta pesquisa é necessário:

- descrever o processo de criação do curso superior de tecnologia em química ambiental;
- identificar o grau de importância atribuído pelo docente desde o desenvolvimento do projeto até a implantação do primeiro ciclo do referido curso; e
- identificar o grau de atendimento às expectativas dos discentes em relação ao primeiro ciclo do curso em questão.

1.5 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

De acordo com a classificação de SELLTIZ *et al.* (1974), a natureza básica de um estudo de pesquisa classifica-se em: exploratório, descritivo e causal.

Os estudos exploratórios são indicados para quando não há preocupações com generalizações, mas com a ampliação da compreensão do fenômeno, e enfatizam a descoberta de idéias e discernimentos.

¹ Primeiro ciclo do curso consiste nos três primeiros semestres mais estágio supervisionado.

Os estudos descritivos têm por finalidade caracterizar uma situação, grupo ou indivíduo, descrevendo um fenômeno ou situação, mediante um estudo realizado em determinado espaço-tempo.

Os estudos causais buscam verificar uma hipótese de relação causal entre variáveis, ou seja, emitir quantitativamente relações de dependência entre variáveis.

CERVO e BERVIAN (1983, p.56) afirmam que "a pesquisa exploratória realiza descrições precisas da situação e quer descobrir as relações existentes entre os elementos componentes da mesma".

Segundo MARCONI e LAKATOS (1999, p.87), "os estudos exploratórios colaboram para desenvolver hipóteses, aumentar a familiaridade do pesquisador com um ambiente, fato ou fenômeno, para a realização de uma pesquisa futura para modificar e clarificar conceitos".

Ainda MARCONI e LAKATOS (1999), dividem estudos exploratórios em:

- Estudos exploratório-descritivos combinados – têm por objetivo descrever completamente determinado fenômeno, como, por exemplo, o estudo de um caso para o qual são realizadas análises empíricas e teóricas;
- Estudos que usam procedimentos específicos para coleta de dados – são aqueles que utilizam exclusivamente um dado procedimento, como, por exemplo, análise de conteúdo, para extrair generalizações com o propósito de produzir categorias conceituais que possam vir a ser operacionalizadas em um estudo subsequente; e
- Estudos de manipulação experimental – têm por finalidade manipular uma variável independente, a fim de localizar variáveis dependentes que potencialmente estejam associadas a ela, estudando-se o fenômeno em seu meio natural.

Este estudo foi exploratório-decritivo combinado, uma vez que buscou a compreensão da situação atual. Como a finalidade básica é a de avaliar a implantação do primeiro ciclo do curso superior em Química Ambiental, o método permitiu identificar idéias e sinais de como o docente percebe e

entende o processo de implantação e como é visto pelo corpo discente o atendimento às expectativas no curso a ser estudado.

O método adotado foi o estudo de caso, o qual é indicado para estudos em que se trabalha com um caso específico, e se considera referência ou ideal para explicar certa situação, sendo útil quando se está em fase inicial de investigação ou buscando ampliar o conhecimento a respeito de um certo tema.

A maior utilidade do estudo de caso é verificada nas pesquisas exploratórias. Por sua flexibilidade, é recomendável nas fases iniciais de uma investigação sobre temas complexos ou nas situações em que o objeto do estudo já é suficientemente conhecido, a ponto de ser enquadrado em determinado tipo ideal (GIL, 1994).

O estudo de caso é um método em que o fenômeno é estudado e analisado em seu contexto real, e para no estudo em questão a finalidade era a de obter informações sobre o processo de implantação de um curso e suas implicações com relação aos docentes e discentes.

O estudo foi fundamentado em pesquisa bibliográfica, ou de fontes secundárias, a qual compreende o levantamento e consulta de publicações avulsas, jornais, revistas, livros, monografias, dissertações, teses e anais de congressos, de forma que pudesse ser obtido o atual estado da arte (MARCONI e LAKATOS, 1999).

Segundo GIL (2000, p. 126),

“o processo de coleta de dados no estudo de caso é mais complexo do que o de outras modalidades de pesquisa. Isto porque, na maioria das pesquisas, utiliza-se uma técnica básica para obtenção de dados, embora outras técnicas possam ser utilizadas de forma complementar. Já no estudo de caso, utiliza-se sempre mais de uma técnica. Isto constitui um princípio básico que não pode ser descartado. Obter dados mediante procedimentos diversos é fundamental para garantir a qualidade dos resultados obtidos. Os resultados obtidos no estudo de caso devem ser provenientes da convergência ou da divergência das observações obtidas de diferentes procedimentos.”

Ainda GIL (2000, p. 127) descreve que “em termos de coleta de dados,

o estudo de caso é o mais completo de todos os delineamentos, pois vale tanto *dados de gente* quanto de *dados de papel*.”

O instrumento básico adotado foi o questionário com perguntas abertas e fechadas (Anexo 01 e 02), cada qual relacionado com os objetivos definidos para o estudo, sendo eles: fatores, atividades e aspectos da participação e envolvimento a serem avaliados ou identificados como relevantes para o processo.

Em algumas questões foi solicitado ao respondente assinalar o seu grau de estimacão ou avaliacaão, em termos de importância, para cada tópicu pertencente a cada conjunto.

No final das seções II, III e IV foi solicitado um relato de pontos positivos e negativos do tópicu abordado, permitindo a espontaneidade do respondente no levantamento de pontos relevantes que não os generalizados no instrumento apresentado.

A parte inicial do questionário continha quatro questões referentes à formaçaão acadêmica e experiência profissional dos respondentes, com o objetivo de se obter o perfil profissiográfico da amostra.

Assim, foi solicitado a quatro professores do CEFET-PR, Unidade de Curitiba, que validassem o instrumento e cujas sugestões foram incorporadas aos instrumentos de pesquisa (Anexo 01 e 02).

Os instrumentos foram aplicados no Departamento Acadêmico de Química e Biologia e nos alunos do Curso Superior de Tecnologia em Química Ambiental do Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná, Unidade de Curitiba.

O questionário do Anexo 01 foi distribuído para 24 docentes pertencentes ao quadro do DAQBI entre os anos de 1998 a 2000, dos quais se obteve um retorno de 15 documentos, totalizando uma representatividade de 62,5% na amostra.

O questionário do Anexo 02 foi aplicado aos alunos que estão cursando o quinto, sexto e sétimo período de 2002, os quais correspondem ao ingresso no curso nos anos de 1999 e 2000. Dos 86 alunos matriculados no

semestre mencionado se obteve um retorno de 56 documentos, totalizando uma representatividade de 67,5% na amostra.

1.6 LIMITAÇÕES DO TRABALHO

Pelo fato do Curso Superior de Tecnologia em Química Ambiental estar em fase de implantação, dificuldade em metodologias e demora no retorno dos questionários, o estudo será limitado ao primeiro ciclo do curso proposto.

1.7 DESCRIÇÃO E ORGANIZAÇÃO DOS CAPÍTULOS

O capítulo 1, Introdução, apresenta aspectos da idealização do trabalho, sua justificativa e importância, além dos objetivos, procedimentos metodológicos e limitações desta pesquisa.

O capítulo 2, Fundamentos Teóricos, aborda sobre as tendências para o campo educacional, particularmente para educação profissional, tecnologia e as questões ambientais.

O capítulo 3, Projeto do Curso Superior de Tecnologia em Química Ambiental, apresenta o projeto do curso e suas alterações.

O capítulo 4, Estudo de Caso, inicia com um relato histórico institucional e do Departamento Acadêmico de Química e Biologia – DAQBI, aborda os aspectos internos de tomada de decisão e oferta de uma nova modalidade educacional no Sistema CEFET-PR e o desafio do DAQBI em se comprometer com essa inovação educacional e como aconteceu o processo de implantação do curso, entrevistas e resultados.

O capítulo 5 apresenta as conclusões finais acerca do estudo como um todo, os fatores e aspectos principais que foram obtidos, as recomendações para a melhoria do processo de gestão da inovação e os possíveis novos temas para futuros estudos.

CAPÍTULO 2

FUNDAMENTOS TEÓRICOS

2.1 PREOCUPAÇÃO DO HOMEM EM RELAÇÃO AO AMBIENTE

Parece que HOCK (1999, p. 216), quando afirma "Como o passado é apenas preparatório e o presente apenas um ponto de partida, é o futuro que deve ser o alvo de nossos pensamentos e de nossa energia", já prenuncia sua preocupação em relação ao mundo "por vir".

No que diz respeito à preocupação do homem em relação ao ambiente em que vive, somente há poucas décadas, em decorrência de catástrofes ambientais, índices alarmantes de poluição e a constatação de que os limites da natureza estavam sendo superados, é que se iniciou um movimento em favor da utilização mais adequada dos recursos naturais e a se preocupar com a sustentabilidade do planeta.

A noção de mercados e recursos ilimitados da década de 60 revelou-se equivocada em curto espaço de tempo, porque ficou evidente que o contexto de atuação das empresas tornava-se cada dia mais complexo e que o processo decisório sofreria restrições cada vez mais severas (DONAIRE, 1995).

Nas décadas de 70 e 80, os desastres ambientais de Seveso (*fábrica de pesticidas, Itália, 1976*), Bhopal (*desastre com gás metil isocianeto, Índia, 1984*), Chernobyl (*acidente nuclear, Ucrânia, 1986*), Basel (*incêndio e derramamento de pesticidas, Suíça, 1986*) e Valdez (*desastre com óleo, Alasca, 1989*) provocaram um dramático crescimento da conscientização ambiental em toda a Europa e Estados Unidos.

No entanto, os danos ambientais causados por catástrofes como as acima citadas são pouco significativos, quando comparados aos danos cumulativos, na maioria das vezes despercebidos, provocados por um enorme número de poluentes menores, a maioria deles de acordo com as regulamentações legais de seus países (CALLENBACH, 1993).

A queda dos preços do petróleo e das *commodities* e a concomitante ascensão do capital como motor do crescimento econômico, na década de 80, acelera a globalização. E nesta época possuir insumos baratos deixa de ser o bastante para ser competitivo; o ideal é usá-los produtivamente. Neste contexto, as organizações são obrigadas a reavaliar suas estratégias, passando a introduzir gradualmente na gestão dos negócios a dimensão ecológica (MAIMON, 1992).

O desenvolvimento dentro da nova concepção deve utilizar estratégias a fim de cumprir a satisfação das necessidades humanas básicas, solidariedade com as gerações futuras, participação da população envolvida, preservação dos recursos naturais e do meio ambiente em geral, e ainda elaboração de um sistema social que garanta emprego, segurança social e respeito a outras culturas e programas de educação (SACHS, 1998).

Segundo PACHECO (2001, p.2),

“A busca emergente para o projeto de sociedade moderna, que utiliza os modelos de auto - sustentação, atividades educacionais voltadas para experimentos, cujo enfoque seja a correta utilização dos recursos naturais e a aquisição de posturas coerentes na formação de um caráter voltado às questões ambientais, é ação prioritária, sendo temas sempre presentes em conferências de cúpula a nível global.”

A educação ambiental, enquanto processo participativo através do qual o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, adquirem conhecimentos, tomam atitudes, exercem competências e habilidades voltadas à conquista e manutenção do meio ambiente equilibrado, contribui fortemente para a ampliação de uma nova visão sócio-ambiental (PACHECO, 2001).

A prática da educação deve estar orientada para a resolução dos problemas concretos do meio ambiente através de enfoques interdisciplinares, e de uma participação ativa e responsável de cada indivíduo e da coletividade. O que se espera é que, pela ação interdisciplinar, o indivíduo, atuando dentro de seu contexto, possa adquirir atitudes que favoreçam o meio ambiente e respeitem os demais (FEEMA, 1990).

A interdisciplinaridade não é apenas uma questão de integração; ela é a base para uma forma de identificação, definição, interpretação, análise e resolução de problemas ambientais (O'RIORDAN, 1995).

Acerca da questão interdisciplinar, MORAES (1994), citado por PACHECO (2001, p.29), particularmente, no trato da problemática ambiental levanta três aspectos fundamentais:

“necessidade de anterioridade do desenvolvimento disciplinar da pesquisa ambiental, em relação ao trabalho interdisciplinar da pesquisa ambiental; necessidade de anterioridade também da reflexão metodológica em face da investigação empírica; premência de uma padronização conceitual mínima, que propicie uma linguagem comum. A interdisciplinaridade depende muito do desempenho pessoal.”

SANTOS (1996, p.56) discorda ao se referir à prática interdisciplinar nessa área, quando afirma “... Entretanto, o desenvolvimento da educação ambiental, por meio do ensino formal, não tem refletido uma prática interdisciplinar, requisito indispensável do tratamento da questão ambiental.”

O processo, ao qual se destina a educação ambiental, deve ser amparado pela contextualização do conhecimento das questões ambientais locais em todos os âmbitos. Deve possibilitar a integração das disciplinas ao trabalhar com os seus conteúdos específicos de tal forma que possibilite a formação de um pensamento crítico, capaz de tornar apta a resolução de problemas que afetem de alguma maneira a vida no meio ambiente (PACHECO, 2001).

DIAS (1992, p.118) comenta:

“Os objetivos, as metas da educação ambiental e os enfoques de ensino constituem um todo. Nesse entrelaçamento de componentes, o final desejado é um compromisso de ação, orientado por comportamentos adequados, em busca de melhoria e elevação da qualidade de vida ...”

Ainda DIAS (1992) descreve que a partir de ações interdisciplinares é possível perceber as metas de compreensão e objetivos da educação ambiental. O conhecimento gera habilidades necessárias para desenvolver ações no sentido de melhoria da qualidade de vida.

A Química é uma ciência que se liga ao cotidiano imediato e possibilita melhorar a qualidade de vida das pessoas. Apesar de estudar as substâncias materiais e suas transformações, não deixa de ser uma ciência estreitamente ligada à vida. Os materiais provêm da natureza e, após processados quimicamente, voltam a interagir com ela.

É notório que as preocupações humanas (*que se estendem desde matérias-primas, meio ambiente e qualidade de vida*) estão ligadas ao conhecimento e ao desenvolvimento da Química.

Segundo QUAGLIANO (1979),

“A química é uma ciência em evolução e expansão constantes, e o seu conhecimento, embora baseado num grau considerável de investigação passada, é alimentado constantemente pelos esforços e contribuições originais dos cientistas da atualidades”.

Sendo parte ativa no processo da destruição do mundo em que se vive, as sociedades humanas devem mudar radicalmente suas posturas e suas ações em relação à natureza.

Na formação de profissionais do futuro se deve priorizar, durante todo o processo, a utilização de estratégias que conduzam à sensibilização e, posteriormente, à conscientização das pessoas, para que ocorram mudanças efetivas nas ações e comportamentos rotineiros em relação à natureza, características indispensáveis para a determinação de um novo rumo sócio-cultural em nossas vidas, uma vez que a qualidade de vida do homem moderno está veiculada à qualidade e à estabilidade do ambiente onde vive.

2.2 TECNOLOGIA E MEIO AMBIENTE

A produção de bens de consumo duráveis, com tecnologias altamente intensivas em capital, demanda obras de grande consumo de energia e poluidoras do meio ambiente, e parece estar exigindo uma reestruturação da economia mundial centrada na globalização (LIMA, 1999).

Segundo PASSOS (1996, p.2),

“O termo globalização compreende todo um conjunto de fenômenos recentes que estão ocorrendo no interior das sociedades capitalistas e que têm expressão geográfica em todas as regiões do globo terrestre, embora com intensidade diferente em cada lugar. Um processo de mundialização do sistema produtivo capitalista vem se manifestando desde a Revolução Industrial Inglesa. Apenas ocorre que fenômenos que já existiam ganham intensidade inusitada, estabelecem nexos diferenciados entre si e em consequência resultados inesperados, ou ainda provocam alterações nas estruturas sociais e políticas intra e entre nações de forma desconhecida historicamente”.

Esta reestruturação dá início a um novo ciclo. As tecnologias emergentes propiciaram não apenas uma grande expansão no plano econômico e comercial, mas maior integração entre os povos devido à contribuição decisiva das telecomunicações, da informática, da microeletrônica, de novos materiais, e da biotecnologia, as quais são produtos da revolução científica e tecnológica em processo de desenvolvimento.

Segundo LIMA (1999, p. 2),

“Uma característica do contexto atual é a substituição dos recursos básicos de produção, passando do capital, quer sejam recursos naturais, propriedades ou recursos financeiros, para “produtividade e pela inovação”, os quais são aplicações do conhecimento ao trabalho.

Sob o prisma legal, os tempos recentes viram evoluir algumas normas significativas, com impactos diversos sobre as atitudes gerenciais das empresas nacionais. Assim as leis de proteção ao consumidor certamente impuseram encargos adicionais às empresas, que passam a ser exigidas no sentido de maior responsabilidade pelos produtos e serviços que vendem. A crescente preocupação em relação ao meio ambiente e sua consequente regulamentação, também compelem as empresas a uma atuação mais respeitosa com relação a um aspecto que até recentemente podia ser negligenciado sem maiores transtornos.

A época atual apresenta-se repleta de características que a tornam um momento histórico de transição entre antigos e novos paradigmas, cuja substituição vem provocando transformações profundas no ambiente operacional das empresas em geral. As atividades intensivas em mão-de-obra

para as atividades científicas indicam um deslocamento do eixo dos empregos, com destaque para a área de serviços.

Durante a década de 90, além da consolidação de uma série de tendências, foram acrescentados novos componentes ao cenário. Entre esses, COUTINHO (1992, p. 71) inclui as seguintes tendências:

“o aumento crescente do peso do complexo eletrônico; novo modelo de produção industrial; revolução nos processos de trabalho; transformação das estruturas e estratégias empresariais, novas bases da competitividade, globalização enquanto aprofundamento da internacionalização; surgimento de alianças tecnológicas para a competição”.

Segundo ROMANO (2000),

“a característica mais marcante desse processo é, sem dúvida, o peso que adquire o conhecimento, tanto para perceber o esgotamento de antigos paradigmas quanto para entender os desafios impostos pelos novos, mas, especialmente, para gerar as resposta adequadas às exigências impostas pelo movimento de transformação social”.

TOYMBEE, citado por MARCOVITCH (1985, p.3), afirma que “o êxito de uma nação depende cada vez mais de sua capacidade de utilizar e combinar adequadamente os seus recursos para que os anseios da comunidade sejam satisfeitos”. Os fatores competitivos, nesta concepção, onde a tecnologia modifica as formas de se produzir os próprios produtos, devem estar apoiados em novas metodologias de formação profissional, inserida em uma nova dinâmica do mundo do trabalho.

Segundo GIDDENS (1991, p. 45), “A reflexividade da vida social moderna consiste no fato de que as práticas sociais são constantemente examinadas e reformadas à luz da informação renovada sobre estas próprias práticas, alterando assim constitutivamente seu caráter”. Em outras palavras, recebe-se informações mais adequadas e muda-se o comportamento (*separação do lixo, uso da camisinha, uso do cinto de segurança, etc*). A modernização reflexiva da sociedade industrial ocorre silenciosamente e fica praticamente impossível o controle do desenvolvimento social.

Os riscos são produzidos pela própria sociedade, e são conscientemente calculados, pois fazem parte do livre arbítrio em um determinado momento. É uma escolha e não um efeito colateral.

Perigo e risco estão ligados, mas o risco pressupõe o perigo e libera decisões (*ex. Vou viajar de ônibus ou avião?*). Risco e confiança se entrelaçam e há um equilíbrio entre os dois, gerando um risco aceitável (*ex. Vou viajar de avião, pois segundo as estatísticas, as pessoas costumam dizer que é mais seguro*). Não se pode imaginar uma sociedade sem riscos, porque são as pessoas que decidem e, além disso, existem os ambientes de risco que afetam um grande número de indivíduos. Dentro da sociedade de risco existe a individualização e a globalização que irão se fundir na atual modernização (GIDDENS, 1991).

Ambos, reflexividade e risco, afetam as relações entre a tecnologia e sociedade, porque a tecnologia é um processo cristalizado na sociedade e esta significa mudança. A mudança é marcada pela velocidade das inovações tecnológicas; há intenso desenvolvimento econômico e social atingindo todo o planeta e fechando o círculo (BECK, 1997).

Não é a tecnologia que age, e sim a sociedade. Para entender a relação entre a tecnologia e a sociedade é preciso que esta libere seus bloqueios intelectuais, expondo “teorias” e fundindo-as para enfim extrair outras “teorias/explicações”, ou seja, a sociedade tem que ser reflexiva/crítica e disposta a correr riscos.

A tecnologia é gerada pela sociedade e é avaliada por ela. Não se pode esquecer que a tecnologia é feita por pessoas. Ela não tem autoria impessoal, ou seja, se não for gerada pelos indivíduos não existirá.

POSTMAN (1994) e NEGROPONTE (1995), apesar de adotarem perspectivas em certa medida opostas (*tecnofobia X tecnolatria*) em seus trabalhos, podem ser considerados deterministas, pois ambos colocam a tecnologia como fator determinante da transformação da sociedade. Negroponte é otimista em relação a tecnologia e seus efeitos dos valores sociais; já Postman coloca que essa mesma tecnologia é motivo de

degradação social, onde o acesso a muitas informações torna caótica e enfraquece a sociedade.

Ambos são deterministas, porque consideram que o ser humano é dependente irrestrito da tecnologia, que seus valores sociais, morais e éticos estão calcados na imposição ou não dessa tal tecnologia. Numa visão mediadora, a tecnologia sempre esteve e estará a serviço do homem e não ao contrário. Quem idolatra ou abomina os avanços técnicos e científicos produzidos pela sociedade, estará sempre se posicionando em um extremo, e o importante é buscar um equilíbrio entre as extremidades.

Segundo VASCONCELOS (1992, p.2),

“no novo contexto mundial a questão tecnológica é um dos grandes desafios para o dirigente empresarial. Mudanças tecnológicas têm transformado os produtos, sua manufatura e as relações com o mercado. A variável tecnológica é elemento básico de estratégia empresarial.”

PORTER (1986), no seu clássico estudo sobre a competitividade empresarial, destaca a inovação tecnológica como um “fator determinante” de êxito, ou seja, fica evidenciada a importância da tecnologia para que a humanidade tenha atingido o atual estágio de desenvolvimento, bem como mostra a não possibilidade de recuo à época passada, sob pena de a empresa não sobreviver, ou seja, a tecnologia se apresenta como variável imprescindível para a sobrevivência no final deste século. Pode ser comparado o momento atual como um novo salto na existência da humanidade, uma nova revolução na complexidade dos processos.

A complexidade pode ser vista de um lado na mudança de paradigma tecnológico e nas formas de gestão empresarial e, por outro lado, na queda das barreiras ao comércio internacional, objetivando dar início a um novo ciclo de expansão do capitalismo. As áreas mais atingidas, e com grandes impactos pela mudança de paradigma, são a eletrônica, as telecomunicações e em outras proporções os setores da economia, podendo-se enumerar as linhas de montagem, a petroquímica, as indústrias de serviços, como bancos, seguros e outras (LIMA, 1999).

Inclui-se ao novo paradigma a redução do ciclo de vida dos processos e produtos, levando a uma verdadeira corrida para obtenção de lucros o mais rápido possível, antes que a inovação torne a tecnologia obsoleta. Na proporção em que a velocidade permite que da noite para o dia possam surgir inovações, existe o risco iminente de fazer com que outras sejam definitivamente substituídas, acarretando prejuízos e em muitos casos a condenação ao desaparecimento da organização (ABREU, 1999).

Essas mudanças no ambiente dos negócios têm influenciado na forma pela qual os administradores geram seus negócios e provocado uma reflexão sobre qual é o papel que as organizações devem desempenhar frente à sociedade. Assim, segundo DONAIRE(1995, p. 18):

"A principal alteração que se verifica atualmente é a percepção das corporações sobre o papel que desempenham na sociedade. A corporação não é mais vista como uma instituição com propósitos simplesmente econômicos, voltada apenas para o desenvolvimento e venda de seus produtos e serviços. Em face de seu tamanho, recursos e impacto na sociedade, a empresa tem grande envolvimento no acompanhamento e na participação de muitas tarefas sociais, desde a limpeza das águas até o aprimoramento cultural e espera-se que ocorra um alargamento de seu envolvimento com esses conceitos 'não econômicos' no futuro, entre eles proteção dos consumidores e dos recursos naturais, saúde, segurança e qualidade de vida nas comunidades em que estão localizadas e onde fazem seus negócios."

De maneira geral, o futuro das organizações em um mundo preocupado com o meio ambiente vai basear-se em dois pressupostos essenciais (TORNATZKY e FLEISCHER, 1990):

- incremento das pressões e restrições ambientais em todas as decisões organizacionais, e
- maior conscientização por parte dos consumidores que também irão adquirir muito mais funcionalidade e não material.

A mudança na escala de valores da sociedade, decorrente das preocupações ecológicas, vem trazendo profundas e complexas implicações para todo o sistema de produção, sobretudo quando se considera que a mesma está inserida dentro de um contexto de globalização da economia. Em

função disto, as mudanças em um dado país repercutem nos demais de modo rápido e intenso

Nesse contexto, segundo LIMA (1999, p. 6):

“Os desafios são muitos e não é tarefa fácil ser competitivo num mundo de tecnologias avançadíssimas e recursos humanos nem sempre bem qualificados. A ênfase no ensino fundamental, por parte do governo nesse contexto, deve ser preponderante, para preparar futuros trabalhadores dotados de uma visão mais completa do mundo e seus sistemas. Este enfoque irá facilitar o trabalho da empresa quando da realização da necessária atualização permanente da capacitação. Na busca pela competitividade é preciso atingir os recursos humanos na sua fase inicial, assim como fornecimento de uma instrução mais holística, com uma visão mais completa de toda cadeia produtiva, pode-se preparar pessoas que facilmente acompanhem a dinâmica do desenvolvimento tecnológico.”

Diante deste cenário, o conhecimento ocupa um papel relevante na diferenciação de países, empresas e mesmo pessoas. O processo de globalização do conhecimento torna evidente a necessidade de uma massa crítica de pessoas (*profissionais*) criativas e inovadoras em seus países, oriunda da permanente atualização profissional para a manutenção da competitividade(ROMANO, 2000).

2.3 EDUCAÇÃO BRASILEIRA

Na Constituição Federal de 1988, o artigo 205 declara que:

“a educação, direito de todos e dever do estado e da família, será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho.”

No artigo 214, estabelece como objetivos prioritários para o desenvolvimento do ensino em seus diferentes níveis e a integração das ações do poder público “a erradicação do analfabetismo, a universalização do atendimento escolar, a melhoria da qualidade de ensino, a formação para o trabalho, a promoção humanística, científica e tecnológica do país.”

Embora descrito claramente e com intenções que favorecem a educação nacional, como lembra NETO (1997, p.59),

“25 anos após aprovação das diretrizes para o ensino de 1º e 2º graus, estabelecidos na Lei de 1971 e oito anos após a promulgação da Constituição de 1988, os esforços de formação escolarizada ainda não lograram alcançar os objetivos desejados por ambas.”

A educação brasileira passa por um momento histórico de reconstrução de seu arcabouço legal, a partir da aprovação, em 20 de dezembro de 1996, da Lei 9.394 - Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBE). A partir dela, todo o ensino passa por alterações e novos instrumentos legais regulamentam a implantação de novas modalidades educacionais, como o ensino a distância, a educação de jovens e adultos e a educação profissional (ROMANO, 2000).

Segundo RICETTI (2001, p.42),

“a nova LDBE retorna à questão citada por Neto e ressalta a necessidade de uma revisão de toda a tradição que burocratiza os cursos e se revela incongruente com as tendências contemporâneas de considerar a boa formação no nível de graduação, como uma etapa inicial da formação continuada.”

Para MAFTUM (1997, p.50),

“a nova LDBE, com seus atributos – positivos ou não, trouxe-nos a todos os que militamos na educação, uma nova e atual incumbência: a de exercitar nossa imaginação, primeiro, e em seguida nossa capacidade de articulação e coordenação para criar e implementar políticas condizentes com nossas aspirações e necessidades.”

ROMANO (2000, p.24) acrescenta:

“Mesmo a área econômica governamental brasileira dá claros sinais de sensibilização para a questão da educação, quando o presidente do Banco Central, Arminio Fraga, afirma que “a educação é a prioridade máxima para que o Brasil ganhe competitividade no mercado externo”.

Para o Ministro da Educação, Paulo Renato de Souza, citado por ROMANO (2000, p.24),

“há três desafios principais: em primeiro lugar, a educação deve ser tratada como necessidade permanente. Os sistemas educacionais devem se tornar mais flexíveis, possibilitando entradas e saídas do aluno em qualquer etapa de sua vida. O segundo grande desafio é a incorporação de valores de ética e democracia ao ensino, visando à transformação do aluno em cidadão. A educação deve buscar abrir horizontes e desenvolver nos alunos habilidades e competências para enfrentar situações novas e resolver problemas. A terceira grande mudança estaria em oferecer novas opções para o ensino pós nível médio. A universidade deixa de ser a única possibilidade. Num sistema mais complexo, deve haver cursos técnicos e profissionalizantes. A base para isso deve ser o estabelecimento de um ensino médio universal.”

Do ponto de vista e interpretação de ROMANO (2000, p.20),

“no modelo adotado pela nova legislação brasileira, a educação profissional foi concebida como complementar à formação geral. Isso significa reconhecer que para enfrentar os desafios de hoje o profissional precisa cumprir duas exigências fundamentais: ter uma sólida formação geral e uma boa educação profissional.”

Também, de MACHADO (2001) tem-se que a formação escolar deve prover as pessoas de competências básicas, como:

- a capacidade de expressão, de compreensão do que se lê, de interpretação de representações;
- a capacidade de mobilização de esquemas de ação progressivamente mais complexos, significativos nos mais diferentes contextos;
- a capacidade de construção de mapas de relevância das informações disponíveis, tendo em vista a tomada de decisões, a solução de problemas ou atingir os objetivos previamente traçados;
- a capacidade de colaborar, de trabalhar em equipe; e, sobretudo,
- a capacidade de projetar o novo, de criar, em um cenário de problemas, valores e circunstâncias em que se é lançado, e no qual se deve agir solidariamente.

As capacidades pessoais transcendem os temas estudados, que sobrevivem às transformações cada vez mais rápidas nos cenários das inovações tecnológicas, dos equipamentos e da produção material e,

principalmente, a capacidade de se manter as relações interpessoais em um mundo globalizado.

Atualmente está bem claro que tanto a formação escolar básica quanto a formação profissional somente se justificam se estiverem concentradas no desenvolvimento das competências pessoais. Para a realização de projetos são necessários dados, informações, muita ciência e muito conhecimento, e isso só será possível se o processo educacional oferecer oportunidades para as pessoas adquirirem competência a fim de interpretar e transformar essas informações recebidas (BASTOS, 1991).

A educação escolar contemporânea deve ter seu objetivo principal voltado para o ensinar a pensar, ajudando o aluno a aprender a aprender, sozinho ou em grupo, através de uma aprendizagem dinâmica e global, envolvendo-o intelectualmente e emocionalmente, dimensionando-o para o sentir, aprender, discriminar, decidir e criar.

Segundo ROMANO (2000, p.21),

“Os novos parâmetros da educação que a contemporaneidade está a exigir neste momento de transição, e que precisa estar presente nas cogitações dos educadores, dos pais e de todos os agentes de educação, deve ser uma nova ação-reflexão, fundamentada numa proposta abrangente, apropriada ao presente e ao futuro de tão vertiginosas mudanças que caracterizam nossa contemporaneidade. Para alcançar estes objetivos, a educação necessita ultrapassar as propostas simplistas de mera transmissão de conhecimentos e conteúdos e descortinar novos horizontes abertos à realização holística do ser humano comprometido com sua realização pessoal, com a qualidade de vida e a participação social de todos. A educação atual deve realizar estes objetivos visando ajudar cada cidadão, seja ele criança, adolescente ou adulto, a construir-se como um sujeito consciente, criativo, capaz de conhecer, avaliar e criar novas respostas e soluções para um mundo dinâmico, cuja voragem do presente não permite respostas nem soluções definitivas.”

Um sistema educacional que possibilite o desenvolvimento dessas competências, promoverá seres humanos habilitados para exercer seus papéis sociais, de maneira autônoma e independente.

As instituições de ensino precisam entender e internalizar o processo da inovação para poder estimulá-lo e exercitá-lo no cotidiano escolar, tanto

pelo docente como pelo discente. A capacidade inovativa das pessoas decorre de inúmeros fatores, dentre eles fundamentalmente o conhecimento e, segundo ALENCAR (1994), essa é a matéria-prima “industrializada” nos processos de ensino-aprendizagem das instituições de ensino (MACHADO, 2001).

2.4 EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA

Segundo CATTANI (1997, p.94),

“A formação profissional, na sua acepção mais ampla, designa todos os processos educativos que permitam, ao indivíduo, adquirir e desenvolver conhecimentos teóricos, técnicos e operacionais relacionados à produção de bens e serviços, quer sejam desenvolvidos nas escolas ou nas empresas.”

No que concerne para a política de organização e de gestão do trabalho, a formação profissional está, em grande parte, associada às necessidades definidas pelas empresas. Ela assume um caráter restrito de adestramento da mão-de-obra e da adaptação do produtor direto ao posto de trabalho (JURAN, 1991).

Nas empresas que superam os limites dessas práticas, a formação é incorporada como estratégia operacional na busca da qualidade e da produtividade. Neste sentido, a qualificação do trabalhador pode estar conjugada à polivalência, ao enriquecimento das tarefas e ao aumento das responsabilidades dos operadores diretos, integrando os sistemas técnico e de relações humanas definidos pela empresa (CATTANI, 1997).

Formação profissional é uma expressão que representa os processos históricos relacionados com a capacitação para e no trabalho, em que a hierarquia profissional está diretamente relacionada com a divisão das tarefas, ou seja, uma nítida diferença na capacidade de executar essas atividades.

Só a partir da década de 60 é que, com vistas à racionalização de esforço, dos ganhos de produtividade e no controle do homem no trabalho, os trabalhadores começaram a ser preparados. As transformações no mundo do trabalho, nos valores e na mentalidade das pessoas, geradas pela busca da

qualidade, começaram a assumir uma dimensão universalizante, desencadeando mudanças na sociedade. O processo de racionalização ultrapassa os limites do local de trabalho, e a satisfação no trabalho irá motivar as pessoas para que canalizem seu potencial mental para o benefício da sociedade (DEMING, 1990).

Em todo o mundo, uma grande inquietação domina os meios educacionais, gerando reformas nas estruturas e metodologias que preparem o homem às novas necessidades do trabalho, na perspectiva de sua concepção contemporânea de um novo século, e entendida a inserção no universo do trabalho como uma forma básica de inserção social (ROMANO, 2000).

A velocidade da difusão de inovações tecnológicas aponta para uma reestruturação do processo produtivo, e novos postos e perfis profissionais são exigidos. O trabalhador do século XXI deve ter permanente capacidade de aprendizagem e de adaptação a mudanças, deve saber trabalhar em grupo e também ser alfabetizado do ponto de vista digital.

Neste sentido, segundo BASTOS (1998, p.33),

“é necessária uma aproximação mais estreita entre o entendimento dos avanços científicos e tecnológicos e o saber dos aplicadores de tecnologias, sejam eles estudantes, docentes, pesquisadores ou quaisquer outros trabalhadores, a fim de informá-los sobre seu papel na transformação técnica da produção e do trabalho e capacitá-los para discernir entre técnicas que contribuam para o aumento ou a diminuição das desigualdades sociais.”

Ainda BASTOS (1998, p. 33) descreve:

“A educação tecnológica, num sentido mais amplo, ultrapassa as dimensões do ensino tradicionalmente cognominado de técnico. Por nascer da educação, transcende os conceitos fragmentários e pontuais de ensino, aprendizagem e treinamento, pela integração renovada do saber, do repensar o saber e o fazer, enquanto objetos permanentes da ação e da reflexão crítica sobre a ação. ... É uma aprendizagem constante, necessária à compreensão das bases técnicas e das inovações tecnológicas, enquanto elemento indispensável para contribuir em prol do desenvolvimento econômico e social do país.”

Essa visão requer mudanças significativas não só nas modalidades oferecidas pelas escolas técnicas, centros de tecnologias e universidades, mas

principalmente na elaboração didático-pedagógica dos programas de formação e treinamentos de profissionais.

Segundo LÉVY (1997), três grandes reformas são propostas nos sistemas de educação e de formação:

- a) *aprendizagem cooperativa*: o professor atua como animador da inteligência coletiva de seus grupos de alunos e não como fornecedor direto de conhecimentos;
- b) *reconhecimento dos saberes*: os saberes não-acadêmicos devem ser reconhecidos e não devem interferir na empregabilidade, pois as pessoas aprendem também com suas experiências profissionais e sociais; e
- c) *as ferramentas da informática*: podem dispor de sistemas de testes automatizados, acessíveis a todo momento e redes de transação entre oferta e demanda de competência.

Essas reformas podem ser consideradas como inovações no setor educacional. A implementação de inovações educacionais provocam alterações nos comportamentos dos agentes e das organizações, atitudes de resistência ou adesão.

Assim, considera-se que implementar inovações implica um processo e não em eventos isolados. Não basta identificar apenas as resistências e adesões; é preciso compreender a ação dos agentes durante um período de tempo e as possibilidades de mudanças pela criação de condições de trabalho sistemático nas novas direções propostas. É preciso compreender que a estratégia de implementação deve considerar o potencial de cada agente e o seu aperfeiçoamento permanente (DRAIBE e PEREZ, 1999).

As necessidades da indústria, das organizações, dos indivíduos, da própria sociedade e a qualificação para o trabalho exigem uma estratégia integrada, construída mediante articulação e parceria entre vários atores sociais - governo, educadores, trabalhadores e empresas - de modo a preparar os jovens para enfrentar os desafios das inovações tecnológicas que acontecem a cada segundo, beneficiando não apenas setores modernos da economia, mas toda a sociedade.

A Lei 9394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece “as diretrizes e bases da educação nacional”, descreve no seu Capítulo III, sobre a Educação Profissional:

Art. 39. A educação profissional, integrada às diferentes formas de educação, ao trabalho, à ciência e à tecnologia, conduz ao permanente desenvolvimento de aptidões para a vida produtiva.

Parágrafo único. O aluno matriculado ou egresso do ensino fundamental, médio e superior, bem como o trabalhador em geral, jovem ou adulto, contará com a possibilidade de acesso à educação profissional.

A Lei apresenta a Educação Profissional como modalidade de ensino “nos próprios estabelecimentos de Ensino Médio ou em cooperação com instituições especializadas em educação profissional”. É relevante verificar que a educação profissional se faz presente na lei geral da educação nacional, em capítulo próprio, embora de forma bastante sucinta, o que indica tanto a sua importância no quadro geral de educação brasileira quanto a necessidade de sua regulamentação específica.

O Decreto 2208, de 17 de abril de 1997, estabelece as diretrizes e bases para a educação profissional:

Art. 1º A Educação profissional tem por objetivos:

I - promover a transição entre a escola e o mundo do trabalho, capacitando jovens e adultos com conhecimentos e habilidades gerais e específicas para o exercício de atividades produtivas;

II - proporcionar a formação de profissionais, aptos a exercerem atividades específicas no trabalho, com escolaridade correspondente aos níveis médio, superior e de pós-graduação;

III - especializar, aperfeiçoar e atualizar o trabalho em seus conhecimentos tecnológicos;

IV - qualificar, reprofissionalizar e atualizar jovens e adultos trabalhadores, com qualquer nível de escolaridade, visando a sua inserção e melhor desempenho no exercício do trabalho.

Art. 2º A educação profissional será desenvolvida em articulação com o ensino regular ou em modalidades que contemplem estratégias de educação continuada, podendo ser realizada em escolas do ensino regular, em instituições especializadas ou nos ambientes de trabalho.

Art. 3º A educação profissional compreende os seguintes níveis:

I - básico: destinado à qualificação e reprofissionalização de trabalhadores, independente de escolaridade prévia;

II - técnico: destinado a proporcionar habilitação profissional a alunos matriculados ou egressos do ensino médio, devendo ser ministrado na forma estabelecida por este Decreto;

III - tecnológico: correspondente a cursos de nível superior na área tecnológica, destinados a egressos do ensino médio e técnico.

A sobrevivência profissional dos indivíduos, atualmente, exige que se tenha uma sólida formação geral e uma boa educação profissional.

Os futuros profissionais devem estar preparados para o trabalho e para o exercício da cidadania. Os cursos profissionalizantes devem formar trabalhadores pensantes e flexíveis para um mundo de tecnologias inovadoras, e não simplesmente operadores de máquinas (BASTOS, 1998).

O Sistema de Educação Profissional deverá ser um estimulador constante do aprimoramento educacional, possibilitando ao seu alunado o desenvolvimento da capacidade de aprender a aprender, em um mundo de mudanças muito rápidas e não mais limitar-se à conquista de um certificado ou diploma.

A educação profissional, na nova formatação, objetiva oferecer cursos que garantam perspectiva de trabalho para os jovens e facilitem seu acesso ao mercado e que atendam, também, aos profissionais que já estão no mercado mas sentem falta de melhor qualificação para exercerem suas atividades.

O sistema educacional deve oportunizar para as pessoas seu retorno ao estudo, permitindo que estudem sempre que julgarem necessário. O mercado de trabalho exige dos trabalhadores uma busca constante por qualificação e a sociedade tem de responder a essa demanda. A nova educação profissional deve funcionar, ainda, como um instrumento eficaz para a reinserção do trabalhador no mercado de trabalho (FERRETTI, 1994).

Para pesquisadores e especialistas, a educação profissional deve tornar-se mais atraente e democratizada para fazer frente aos desafios impostos pelas novas tecnologias. Além da relação com o emprego, a escolaridade obviamente também está conectada com o rendimento salarial

dos trabalhadores: maior o nível educacional, maior a renda. Mais fundamental ainda que os salários, a educação também traz cidadania (ROMANO, 2000).

2.4.1 Papel do Docente

O docente que atua nos cursos profissionais deve ter a flexibilidade exigida pelo currículo. Sua atualização de conhecimentos deve ser permanente, ou seja, deve ser um “professor estudante”, uma vez que a velocidade e a diversidade das fontes de geração de novos conhecimentos impossibilita a um indivíduo ser o detentor de todo saber (BASTOS, 1991).

A preparação do corpo docente deve privilegiar a formação de profissionais voltados para a inovação tecnológica. Os cursos de tecnologia devem focar a pesquisa aplicada e os recursos humanos nele envolvidos devem ter sempre presente a geração e a aplicação do conhecimento tecnológico (ROMANO, 2000).

Ser professor a partir da nova LDBE não é simplesmente ministrar aulas tecnicamente boas ou realizar pesquisas úteis para si ou para a ciência ou tecnologia em geral. É preciso ser pessoa de espírito aberto, inquieto, preocupado pela boa formação do aluno para que seja um cidadão consciente de seu dever de patriota dentro de um país em mudanças vertiginosas. Deve ser valorizado o papel do professor enquanto um intelectual da cultura, cujo compromisso deve ser ético e político na construção de uma sociedade cidadã. Ao docente dos cursos de tecnologia não cabe apenas o papel de repassador de conhecimento (MANFREDINHO, 2001).

As instituições de ensino tecnológico, principalmente as particulares, têm priorizado seus investimentos em salas de informática, redes provedoras internas e externas, bibliotecas equipadas e um corpo docente altamente qualificado. A escola não é mais o único lugar de legitimação do saber. Saberes múltiplos circulam por outros canais difusos e descentralizados. O aluno de hoje senta-se na frente do professor trazendo uma gama de saberes fragmentados que circulam pelo meio ambiente comunicativo.

Uma nova cultura, um outro modo de ver e de ler, de aprender e de conhecer está emergindo a partir desse meio ambiente comunicativo. Se os alunos estão aprendendo de forma diferente e tendo acesso a uma gama maior de informações, ainda que fragmentadas, como fica o papel do docente diante dessa realidade? Cabe a ele se abrir a esses novos saberes, conhecendo essas novas linguagens que estão a exigir dele uma nova atuação profissional: a de facilitador da aprendizagem, um profissional capaz de orientar os alunos no processo de aquisição de informações a serem transformadas em conhecimento aplicado à sua formação, principalmente, como cidadão.

Para BASTOS (1998, p.39),

“O docente é um articulador do diálogo com o aluno para que este descubra na máquina uma palavra a ser construída e a ser pronunciada de outra maneira como ele a escutou. O docente é o entendedor das tecnologias como um todo, do mundo em que elas estão inseridas, da organização na qual elas estão se estruturando e do trabalhador que irá entendê-las e aplicá-las em realidades bem diferentes e adversas.”

A interação do professor com o aluno será a chave do sucesso para a geração e transferência do saber tecnológico. E ainda BASTOS (1998, p.39) afirma: “Os espaços criados pelo docente são as alavancas para o futuro desenvolvimento tecnológico do país.”

2.4.2 Papel do Discente

Atualmente a postura dos estudantes dos cursos profissionais não deve ser simplesmente a de ouvinte, reunindo, por essa maneira, os créditos necessários para o recebimento de um diploma.

O jovem estudante não pode ser ingênuo a ponto de acreditar que basta um bom curso em uma instituição de renome para o sucesso profissional. Para galgar posições no mercado de trabalho, este jovem ainda deve agregar aptidões, como iniciativa, sociabilidade, curiosidade intelectual e traços de liderança, do contrário, pode até ser recrutado para o trabalho, mas

provavelmente ficará sem muitas perspectivas de avanço profissional dentro da organização em que atua (MANFREDINHO, 2001).

É indispensável que cada profissional não acredite que obter um diploma é suficiente para fazê-lo competitivo. Quem não desenvolver valor pensante estará condenado a ser subalterno na ordem econômica atual. Não se pode mais parar de estudar. É indispensável suprir por si só as lacunas da formação pessoal, inevitáveis, pois é impossível serem totalmente e em tempo supridas pelas instituições de ensino. É o chamado autodesenvolvimento (MORAES, 1998).

A curiosidade e a observação devem ser marca permanente do discente e cabe a ele a responsabilidade na busca do conhecimento. O profissional do futuro deverá ter a capacidade de aprender a aprender. Deve ser estudante a vida toda, ou seja, seu aprendizado é permanente e esta postura deverá ser incorporada no processo ensino-aprendizagem desenvolvido ao longo de sua formação profissional (DEMO, 1997).

O estudante moderno deve interessar-se por atividades de iniciação científica, pelas práticas em laboratório, deve participar de projetos de pesquisa e desenvolvimento, deve procurar obter o domínio de idiomas estrangeiros modernos e, particularmente, deve participar de atividades ligadas ao trabalho social voluntário e ao desenvolvimento de habilidades empresariais e voltadas ao espírito empreendedor (FERRETTI, 1994).

É fundamental despertar no jovem a característica de sonhador e de idealizador de objetivos de grandeza e lutar por eles ainda enquanto estudante, internalizando um comportamento de desejo de vitórias. O homem precisa reaprender a olhar ao longe. É aí que entra o espírito empreendedor entendido como vontade e aptidão para realizar algo, deixar sua marca, fazer diferença (DOLABELA, 1999).

O espírito empreendedor é um dos fatores essenciais para aumentar a riqueza do país e melhorar as condições de vida de seus cidadãos. Espírito empreendedor, portanto, não é simplesmente a coragem de abrir um negócio. Ele está intimamente ligado à inovação, ao crescimento, à exploração de

oportunidades, assumir riscos. É isso que amplia as possibilidades de uma economia (DOLABELA, 1999).

O discente deve participar efetivamente no desenvolvimento das atividades educacionais de sua formação, não apenas como mero espectador, mas fundamentalmente como construtor de oportunidades vinculadas ao seu projeto de vida (ROMANO, 2000).

2.4.3 Cursos Superiores de Tecnologia

A possibilidade de criação de cursos superiores mais práticos, menos longos, flexíveis e intensivos, voltados para as necessidades da comunidade já fazia parte da proposta de renovação do ensino superior brasileiro na Lei 5.540/68 (BASTOS, 1991).

As críticas mais freqüentes ao modelo proposto foram a não aceitação pelas instituições, órgãos de classe e profissionais, e o número crescente de alunos desejando continuar seus estudos em nível de graduação e outros.

Segundo BASTOS (1991, p.25),

“ Uma das causas que atinge frontalmente a experiência dos cursos superiores de tecnologia reside, sem dúvida, na tradição da educação brasileira, marcada fortemente pelo formalismo. As maiores dificuldades para a educação brasileira não se restringem tão somente à falta de recursos financeiros. Elas residem também na ordem dos impactos criados pelas tendências da evolução histórica contemporânea e no despreparo dos educadores para enfrentar os desafios lançados à educação por uma sociedade em mutação. Estabelece-se, portanto, por força das tradições e dos formalismos, um enorme hiato entre os princípios educacionais enunciados nas leis, interpretados pelos pareceres e a operacionalização na prática, a níveis de região e de escola. Cria-se, então, uma dicotomia entre o que se pensa e o que se faz, ou melhor, não se faz o que se pensa.”

Como a experiência brasileira em relação a estes cursos surgiu vinculada ao sistema institucional das universidades, o sucesso dos mesmos, conforme Parecer 1.589/74 do CFE, justifica alguns motivos de insucesso:

“O caráter intensivo e terminal desses cursos significa uma flexibilidade que, de certa forma conflita com a dinâmica diferente dos cursos de graduação plena e a agilidade que convém a esses cursos é muitas vezes prejudicada pela tramitação burocrática e demorada de processos, nos Órgãos de Universidade”.

Essa questão é praticamente solucionada quando:

- na Lei 9.394 – LDBE - Art.10:

“Os cursos de nível superior, correspondentes à educação profissional de nível tecnológico, deverão ser estruturados para atender aos diversos setores da economia, abrangendo áreas especializadas, e conferirão diploma de Tecnólogo.”;
- o parecer 17 do CNE, de 03 de dezembro de 1997, estabelece as diretrizes Operacionais para Educação Profissional em nível nacional:

“A educação profissional tecnológica, acessível aos egressos do ensino médio, integra-se à educação superior e regula-se pela legislação referente a esse nível de ensino.”;
- o parecer 776 do CNE, de 03 de dezembro de 1997, fornece orientação para as diretrizes curriculares dos cursos de graduação, que coloca:

“Devem possibilitar às Instituições de Ensino Superior definir diferentes perfis profissionais para cada área do conhecimento, garantindo uma flexibilidade de cursos e carreiras e promovendo a integração do ensino de graduação com a pós-graduação.”;
- a nova LDB, em seu artigo 48, pôs termo à vinculação entre diploma e exercício profissional, estatuidando que os diplomas se constituem em prova da formação recebida por seus titulares:

“Devem também, pautar-se de redução da duração da formação no nível de graduação. Evitar o prolongamento desnecessário da duração dos cursos de graduação.
Incentivar uma sólida formação, ..., permitindo variados tipos de formação e habilitações diferenciadas em um mesmo programa.”; e
- o protocolo de Integração Educacional para prosseguimento de estudos de pós-graduação nas universidades dos países membros do Mercosul, de 30 de novembro de 1995, para o nível superior: “consideram-se títulos de graduação aqueles obtidos nos cursos com duração mínima de 4 anos ou de 2.700 horas.”

Diante deste contexto, a visão dos novos cursos superiores de tecnologia deve estar enfocada em:

- capacitação profissional para a geração e desenvolvimento de tecnologia;
- recursos humanos especializados como fator de desenvolvimento do País, e obtenção de tecnologias próprias;
- foco na inovação tecnológica; e
- interdependência do Brasil com o mundo no campo tecnológico.

Segundo (ROMANO, 2000) na construção destes cursos se deve considerar os seguintes pontos da política educacional, interpretada pela nova LDBE, onde:

- aumenta a autonomia das Instituições de Ensino Superior para a definição de disciplinas e carga horária dos cursos de graduação;
- diferencia a formação superior do modelo acadêmico universitário, integrando com o mercado de trabalho;
- flexibiliza a estrutura curricular dos cursos de graduação;
- aproxima a educação de nível superior do mercado de trabalho, incentivando a especialização como instrumento de capacitação profissional; e
- a tendência dos países desenvolvidos de reduzir o tempo de graduação.

A criação de cursos superiores de tecnologia, com projetos pedagógicos alicerçados nas atuais necessidades organizacionais e com ambientes de ensino-aprendizagem mais envolventes, multi-sensoriais e atraentes, é o grande desafio das instituições de ensino que atuam na educação profissional.

2.5 CONCLUSÃO

O homem só conseguirá manter a sustentabilidade do planeta se conseguir conciliar o crescimento econômico com a preservação dos recursos naturais.

A mudança na escala de valores da sociedade, decorrente das preocupações com a preservação do meio em se vive, vem trazendo

alterações significativas para os sistemas de produção. Percebe-se a valorização crescente da prática da cidadania, quando as pessoas começam a compreender melhor a importância e as conseqüências de suas decisões de compra.

As empresas tem uma grande responsabilidade nesta mudança e precisam gerenciá-la internamente de maneira a agir eficazmente no meio externo, e, ainda, obter o melhor resultado econômico. Esta mudança tem afetado diretamente o cenário competitivo mundial.

As empresas para se manter no mercado devem levar em consideração os diferentes atores internos e externos da empresa e seus respectivos interesses, exigindo colaboradores competentes tecnicamente, criativos e flexíveis às mudanças organizacionais.

Neste contexto, o cenário atual da educação profissional indica a necessidade de serem construídas novas alternativas de organização curricular, comprometidas com o novo significado do trabalho no contexto da globalização e de novas tecnologias, e, também, de serem formados profissionais ativos, isto é, pessoas que se apropriarão desses conhecimentos para se aprimorarem no mundo do trabalho e na prática social.

CAPÍTULO 3

CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM QUÍMICA AMBIENTAL DO CEFET-PR

3.1 INTRODUÇÃO

As diversas modalidades de cursos superiores de tecnologia foram surgindo e se estabelecendo à medida em que novas necessidades de mercado exigiam pessoal mais qualificado para, manipulando as inovações tecnológicas, fazerem frente às demandas sociais que passaram a desejar, não apenas produtos para tornar a vida mais cômoda e confortável, mas também que, ao serem produzidos, não viessem a interferir de forma agressiva ao meio ambiente.

A preocupação em se agrupar conteúdos programáticos que venham a formar profissionais com consciência ambiental no exercício de suas atividades e pró-ativos na busca de novas tecnologias e alternativas de minimização dos impactos ambientais causados pelos processos produtivos foi fator fundamental para a estruturação do Curso Superior de Tecnologia em Química Ambiental.

3.2 CURSOS SUPERIORES DE TECNOLOGIA DO CEFET-PR

A princípio, todos os cursos superiores de tecnologia, tendo em vista o conceito atual da formação profissional, devem apresentar características que seguem:

- flexibilização de atualização e adaptação da grade curricular e ementas, possibilitando que os cursos acompanhem os avanços tecnológicos, favorecendo a capacitação profissional que deve atender a real necessidade do mercado de trabalho;

- as bases curriculares estão sob um alicerce de conhecimento integrado entre as áreas de gestão, ciência e tecnologia, exigindo uma mudança de postura docente, que precisa rever a sua atuação de maneira mais consciente e integrada com o perfil do profissional do curso que estará inserido;
- a formatação curricular é composta de dois ciclos, independentes e verticalizados, com carga horária que atende aos requisitos do MERCOSUL, possibilitando a aceleração do tempo de formação e agregando o *status* profissional ao longo do curso e não somente ao final; e
- a autonomia e a responsabilidade dada ao discente através de incentivo à iniciativa e empreendedorismo na construção de sua profissão, conciliados com seus objetivos de vida, estão inseridas na prática em todos os cursos através das atividades complementares, estágio curricular e trabalho de diplomação.

3.2.1 Estrutura Curricular

A proposta para graduação, analisada neste trabalho, possui uma estrutura curricular composta de dois ciclos, distintos e verticalizados, conforme a figura 01.

O primeiro ciclo tem a duração mínima de 1.200 horas/aula, mais um período de, no mínimo, 400 horas de estágio curricular supervisionado, perfazendo, portanto, 1600 horas. Este ciclo proporciona ao aluno a diplomação intermediária de curso superior de formação específica (*curso seqüencial*), e tem por objetivo dar-lhe uma formação generalista, mas que lhe permite continuar os estudos no próximo ciclo.

O segundo ciclo tem por objetivo dar-lhe uma formação de caráter especialista (*modal*) de duração mínima de 1.200 horas/aula e mais 200 horas para o desenvolvimento de um trabalho de diplomação, completando, assim, a sua formação.

Os currículos, organizados em regime semestral, serão desenvolvidos por áreas/disciplinas, que poderão ser compostas por mais de um ramo do conhecimento, articuladas de forma a privilegiar a interdisciplinaridade e apresentadas com as respectivas cargas horárias.

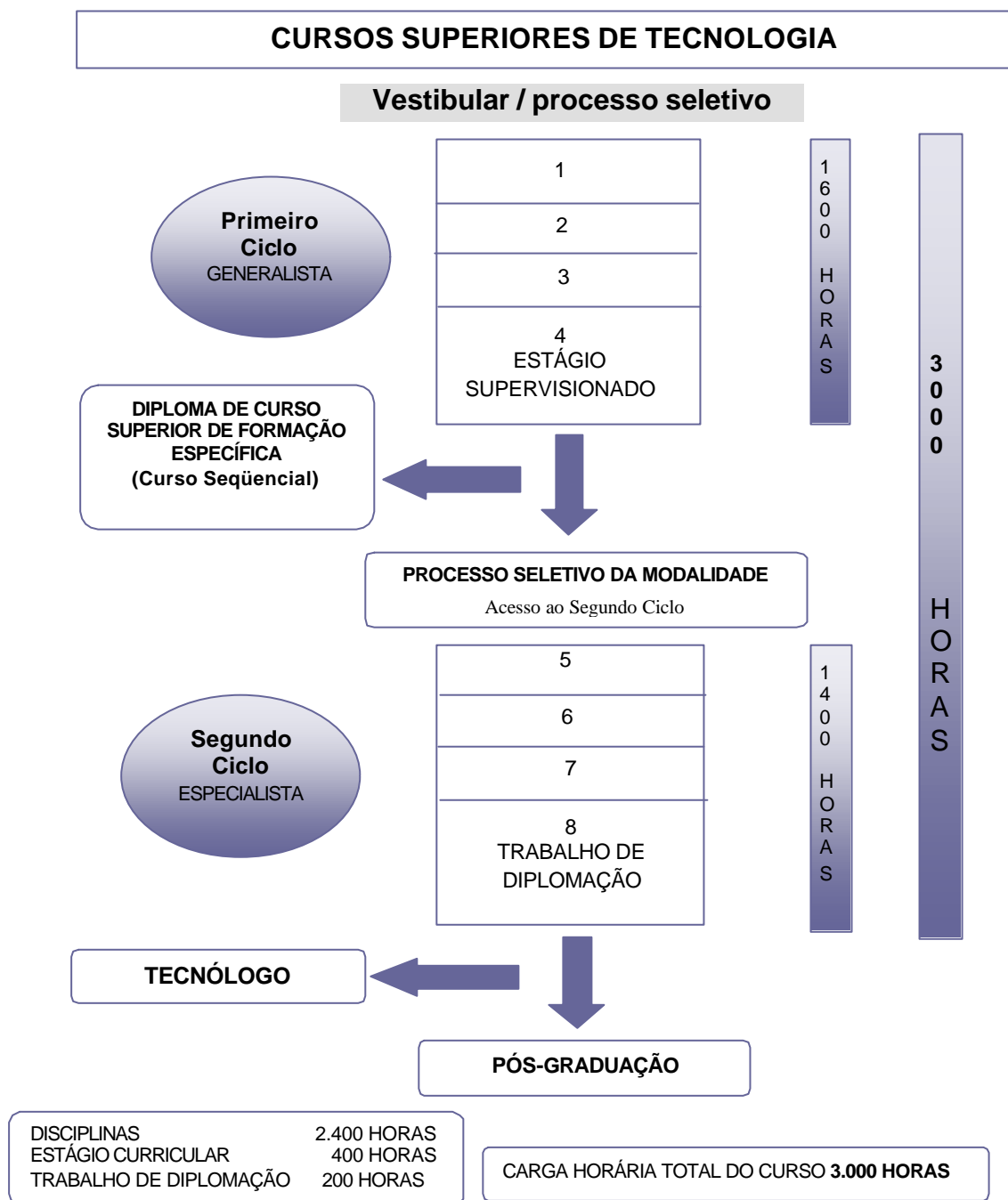


Figura 01 – Estrutura dos cursos superiores de tecnologia.

(Fonte: Material de divulgação dos Cursos Superiores de Tecnologia do CEFET-PR - 2000).

3.2.1.1 Estágio Supervisionado

No estágio supervisionado realizado concomitantemente ou após o terceiro período do primeiro ciclo, o estudante faz seu primeiro contato com a realidade da empresa, saindo do ambiente acadêmico com seus princípios teóricos e vislumbrando a complexidade daquele novo mundo, suas tecnologias, procedimentos, cultura e ambiente. Neste contato, a teoria é colocada à prova, e a capacidade de relacionamento do estudante é exigida, resultando em significativo retorno, pois isso o motiva frente ao desafio.

A empresa consegue medir seu atual estado profissional, até mesmo comparando-o com o de outros colaboradores da instituição; por sua vez, o estagiário torna-se consciente de sua área profissional e absorve o conhecimento ali existente, fazendo dele um ser humano mais autônomo em sua formação e, portanto, capaz de absorver mais das condições oferecidas.

Isto permite resumir a função do estágio no seguinte:

- a) dar um referencial à formação do estudante;
- b) esclarecer seu real campo de trabalho após sua formação;
- c) motivá-lo ao permitir o contato com o real: teoria x prática;
- d) dar-lhe consciência das suas necessidades teóricas e comportamentais;
- e) dar-lhe uma visão geral do setor produtivo e da empresa em especial; e
- f) descobrir áreas de interesse para a sua própria especialização no decorrer do curso, em especial da modalidade do segundo ciclo a seguir, se assim for de seu interesse.

3.2.1.2 Atividades Complementares

As atividades educacionais complementares devem privilegiar a construção de comportamentos sociais e profissionais que as atividades acadêmicas tradicionais, de sala de aula ou de laboratório, não têm condições de propiciar.

Nesta perspectiva, devem ser inseridas as atividades do cunho comunitário e de interesse coletivo, como devem também ser privilegiadas atividades de monitoria acadêmica e de iniciação tecnológica que propiciem a participação do estudante na vida da instituição.

Podem, aqui também, ser desenvolvidas atividades esportivas e culturais, além de intercâmbios com instituições estrangeiras congêneres.

No regulamento da organização didático-pedagógica dos cursos estarão relacionadas as atividades que poderão ser consideradas e avaliadas pelas coordenações de cursos como Atividades Complementares. Cada atividade relacionada deverá, quando for o caso, ter a duração ou carga horária mínima para validação.

3.2.1.3 Trabalho de Diplomação

No Trabalho de Diplomação, disposto no final da grade curricular com objetivo de promover a consolidação dos conhecimentos, o estudante propõe, juntamente com o setor produtivo, ao coordenador do curso a resolução dos problemas tecnológicos de interesse para o setor ou o desenvolvimento de um processo ou produto inovador. Desenvolvido como coroamento dos conhecimentos adquiridos, permite ao futuro profissional o desenvolvimento de sua capacidade inovadora e criativa e a inserção, já no decorrer de sua formação, nos procedimentos de pesquisa e desenvolvimento tecnológico.

A realização deste Trabalho tem, também como resultado, a aproximação da escola ao setor produtivo, através da união de interesses e competências, sendo o estudante o elo de ligação entre o corpo docente da instituição de ensino e a tecnologia praticada pela empresa.

Desta forma, as funções do Trabalho de Diplomação são:

- a) permitir ao estudante um novo contato com a realidade profissional;
- b) permitir ao estudante o desafio de levar adiante um projeto junto a uma empresa;
- c) permitir ao estudante consubstanciar seu conhecimento;

- d) abrir caminho profissional do estudante junto ao mercado de trabalho;
- e) aprimorar a sintonia entre as expectativas do setor produtivo e as atividades acadêmicas; e
- f) estimular os professores para sua atualização e competência teórica.

O Trabalho de Diplomação, portanto, ultrapassa seus limites e deve ser desenvolvido ao longo do curso, nascendo do interesse do estudante e consubstanciando-se no contato entre a teoria e a prática no mundo do trabalho, podendo ser incentivado pela empresa interessada através do seu financiamento.

Ainda, o desenvolvimento do Trabalho de Diplomação pode ser realizado nas dependências da instituição ou nas instalações de empresa interessada, aproveitando a linha de produção. Dentro do espírito de geração, desenvolvimento ou melhoria do processo tecnológico ou de produto, o estudante pode, também, propor um trabalho de melhoria para os laboratórios acadêmicos, como a reforma, revitalização ou mesmo a construção de outro equipamento, privilegiando, igualmente, o desenvolvimento de características empreendedoras no próprio estudante. O Trabalho de Diplomação pode ser a realização de um projeto de incubação de novas empresas, no contexto do Programa Jovem Empreendedor ou pode ser realizado em outros países em parceria com instituições congêneres conveniadas.

A carga horária prevista para o Trabalho de Diplomação é de 200 horas/aula, sendo 152 horas/aula para o desenvolvimento do trabalho e 48 horas/aula presenciais, com a participação do aluno em Seminário de Acompanhamento e Avaliação dos trabalhos.

Os objetivos do Seminário de Acompanhamento e Avaliação, com carga horária equivalente a 3 horas/aula semanais, são:

- orientar o aluno na elaboração do projeto do seu Trabalho de Diplomação;
- acompanhar a evolução do trabalho do aluno ao longo do período; e

- oportunizar o contato periódico do aluno com seu professor orientador.

Nesse seminário semanal, ao apresentarem aos colegas palestras sobre o andamento de seus trabalhos de diplomação, os alunos estarão também aprendendo uns com os outros. E a escola por sua vez, através dos professores orientadores, estará constantemente em contato com a fronteira do desenvolvimento tecnológico, visto que os temas dos trabalhos deverão estar vinculados a problemas reais do setor produtivo.

3.3 CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM QUÍMICA AMBIENTAL

No início do século XIX é que a Química começou a ser considerada uma ciência exata devido às pesquisas feitas por Lavoisier, quando fez uso dos primeiros instrumentos de pesagem em estudos químicos.

A partir de então, a capacidade de observação, de pensamento, de planejamento de experimentos, de extrair desses últimos conclusões corretas e de transmitir tais descobertas e teorias a outros, por meio dos seus ensinamentos e seus escritos, representa, na história da Química, um período de grandes descobertas e de crescimento vigoroso, onde os grandes cientistas estabeleceram fundamentos para o avanço tecnológico dos nossos dias.

Desde a metade deste século, a Química tinha-se desenvolvido ao ponto de necessitar, para fins de entendimento, uma divisão em dois ramos. Um deles, a Química Inorgânica, que tratava da “matéria inanimada”; ao outro, a Química Orgânica, que estava relacionada a “matéria viva”, ou seja, matéria associada com a vida animal e vegetal.

Logo em seguida começou a emergir como área independente de investigação, um outro ramo da Química – a Química-Física, que atualmente é chamada de Físico-Química. E assim, conforme novos elementos e compostos eram descobertos, foram feitos esforços constantes para encontrar alguma ordem no pensamento científico.

A preocupação do homem com a questão ambiental é muito recente. Somente a partir da metade do século XX é que se tem observado a inclusão de disciplinas na área ambiental, nos cursos de graduação em Química.

Diante do cenário atual, surge o profissional da Química Ambiental, para preencher as necessidades tecnológicas, tentando preservar o meio ambiente e as condições de trabalho, propiciando assim o desenvolvimento das capacidades humanas.

3.3.1 Ementário

O modelo inicial adotado para implantação do curso tinha a característica de se trabalhar por áreas do conhecimento, ou seja, não compor o ementário com disciplinas isoladas e sim buscar a interdisciplinaridade.

O ementário ficou organizado por áreas que, em determinados casos, subdividiram-se em ramos, conforme descrição detalhada do mesmo no anexo 02.

Durante a oferta do curso foi observada a necessidade de se fazer alterações, a fim de melhorar o fluxo de apresentação dos conteúdos programados, o próprio rendimento dos alunos em algumas áreas, onde eram tratados assuntos muito complexos, sobrecarregadas de conteúdos e, também, para facilitar o acompanhamento do rendimento dos discentes pelos professores.

O ementário do curso em 2000 está descrito detalhadamente no anexo 03, e a tabela 01, a seguir, apresenta o resumo do ementário inicial e o que estava em vigor em 2000.

PERIODO	PRIMEIRA VERSÃO - 1999	VERSÃO EM 2000
1º.	Química I Biologia Matemática Ciências Humanas I	Química Inorgânica Química Orgânica Físico-Química Biologia Métodos Estatísticos Ciências Humanas I Comunicação Lingüística
2º.	Química II Física Segurança no Trabalho Saneamento Básico Elementos Básicos de Gestão Ciências Humanas II	Química Analítica Corrosão Física Segurança no Trabalho Saneamento Básico Biodiversidade I Ciências Humanas II
3º.	Química III Fundamentos do Desenv.Sustentável Biodiversidade Microbiologia Administração Ciências Humanas III	Análise Instrumental Hidroanalítica Processos Industriais I Fundamentos do Desenv.Sustentável Elementos Básicos de Gestão Microbiologia Sistemas Gerenciais Ética e Cidadania Seminário de Integração
4º.	Estágio Supervisionado	Estágio Supervisionado
5º.	Tratamento de Resíduos I Saúde Pública e Meio Ambiente Microbiologia Aplicada Hidrologia Metodologia Zeri Qualidade do Ar Ciências Humanas IV	Processos Industriais II Operações Unitárias Saúde Pública e Meio Ambiente Microbiologia Aplicada Hidrologia Metodologia Zeri Qualidade do Ar Qualificação Humana
6º.	Processos Industriais I Gestão Ambiental Avançada Biodiversidade Resíduos Gestão da Qualidade Ciências Humanas V	Tratamento de Resíduos I Biotecnologia Gestão Ambiental Avançada Biodiversidade II Gestão da Qualidade Ciências Humanas III
7º.	Tratamento de Resíduos II Estratégias de Educação Ambiental Avaliação de Impactos Ambientais Processos Industriais II Ciências Humanas VI	Tratamento de Resíduos II Estratégias de Educação Ambiental Avaliação de Impactos Ambientais Processos Industriais III Ciências Humanas IV Psicologia Aplicada
8º.	Trabalho de Diplomação	Trabalho de Diplomação

Tabela 01- Ementário da primeira versão (2000).

3.3.2 Objetivos

O curso superior de Tecnologia em Química Ambiental tem como objetivo geral formar recursos humanos qualificados, com o domínio das técnicas de análises químicas, controle de resíduos ambientais, capazes de propor tecnologias para recuperação, reciclagem e reutilização de materiais que correspondam às exigências cada vez mais prementes do setor urbano e industrial de todo o país, frente aos desafios do dia-a-dia colocados pela indústria, pelo crescimento populacional e inchamento urbano com conseqüente produção de mais e novos resíduos.

E como objetivos específicos:

- promover o ensino e a pesquisa na área de análises químicas ambientais, a fim de contribuir para o equacionamento da problemática sócio-econômica do país, enfatizando o estudo do entorno regional;
- qualificar profissionais para desempenhar funções técnicas e administrativas em empresas privadas e órgãos públicos na área de Química Ambiental;
- formar profissionais que possam participar efetivamente da equipe de planejamento urbano e elaboração do plano diretor de municípios;
- capacitar profissionais com o conhecimento necessário para a elaboração de Estudos de Impactos Ambientais (EIA) e Relatório de Impacto Ambiental (RIMA); e
- formar profissionais que possam atuar no controle e aproveitamento de resíduos ambientais, seja reestudando e reelaborando tecnologias já conhecidas ou criando novas.

3.3.3 Clientela

A clientela para o primeiro ciclo do curso são alunos que completaram o ensino médio ou equivalente, por ser um curso de nível superior e o ingresso se faz por vestibular. Para o segundo ciclo do curso a clientela corresponde a profissionais egressos que apresentam o 1º. ciclo dos cursos superiores de tecnologia do sistema CEFET-PR, na mesma área ou àqueles que tenham integralizado todas as disciplinas até o 3º. período destes cursos.

No decorrer do curso, o aluno deve desenvolver fundamentos teóricos e práticos que o capacitarão a:

- conhecer os elementos de gestão ambiental;
- executar análises químicas e biológicas;
- orientar a execução de análises química e biológicas;
- desenvolver habilidades e atitudes científicas visando otimizar e criar novas tecnologias de análise química ambiental;
- sugerir equipamentos que atendam as necessidades de controle e aproveitamento de resíduos;
- desenvolver tecnologias de aproveitamento de resíduos;
- avaliar constantemente seu projeto sócio-profissional.
- instrumentalizar-se para poder avaliar e pôr em prática tecnologias de controle, aproveitamento e tratamento de resíduos;
- desenvolver segurança, maturidade profissional, equilíbrio e organização para efetuar seu trabalho com qualidade; e
- liderar, tomar iniciativas e utilizar criatividade para interferir positivamente no processo de trabalho.

3.3.4 Distribuição de Cargas Horárias

O CEFET-PR estabeleceu como limite mínimo 25 horas/aula semanais para os cursos superiores de tecnologia, e como o curso em questão é oferecido nos turnos diurno e noturno, a distribuição da carga horária foi fixada neste valor para não se utilizar o sábado como dia letivo.

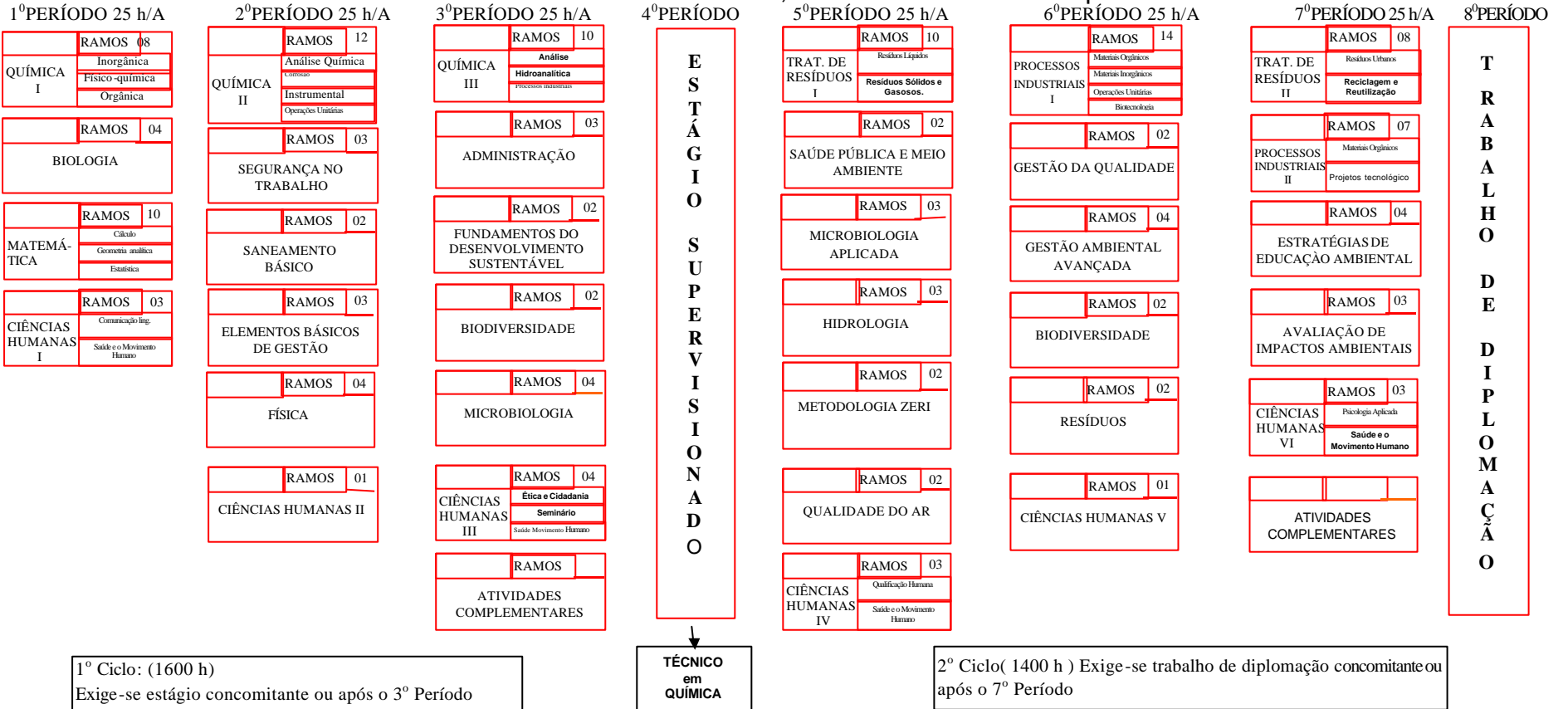
A primeira versão do curso está representada na tabela 02 e a grade curricular na figura 02 e a versão de 2000 e sua grade curricular, respectivamente, na tabela 03 e figura 03.

ÁREA OU DISCIPLINA	CARGA HORÁRIA SEMANAL	CARGA HORÁRIA TOTAL
1º. PERÍODO		
Química I	08	128
Biologia	04	64
Matemática	10	160
Ciências Humanas I	03	48
SUBTOTAL	25	400
2º. PERÍODO		
Química II	12	192
Física	04	64
Segurança no Trabalho	03	48
Saneamento Básico	02	32
Elementos Básicos de Gestão	03	48
Ciências Humanas II	01	16
SUBTOTAL	25	400
3º. PERÍODO		
Química III	10	160
Administração	03	48
Fundamentos do Desenvolvimento Sustentável	02	32
Biodiversidade	02	32
Microbiologia	04	64
Ciências Humanas III	04	64
SUBTOTAL	25	400
4º. PERÍODO		
Estágio Supervisionado	-	400
TOTAL DO 1º. CICLO	-	1600

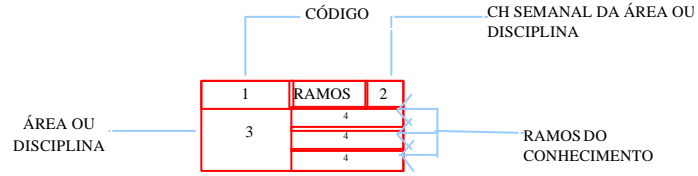
5º. PERÍODO		
Tratamento de Resíduos I	10	160
Saúde Pública e Meio Ambiente	02	32
Microbiologia Aplicada	03	48
Hidrologia	03	48
Metodologia Zeri	02	32
Qualidade do Ar	02	32
Ciências Humanas IV	03	48
SUBTOTAL	25	400
6º. PERÍODO		
Processos Industriais I	14	224
Gestão Ambiental Avançada	04	64
Biodiversidade	02	32
Resíduos	02	32
Ciências Humanas V	01	16
Gestão da Qualidade	02	32
SUBTOTAL	25	400
7º. PERÍODO		
Tratamento de Resíduos II	08	128
Estratégias de Educação Ambiental	04	64
Avaliação de Impactos Ambientais	03	48
Processos Industriais II	07	112
Ciências Humanas VI	03	48
SUBTOTAL	25	400
8º. PERÍODO		
TRABALHO DE DIPLOMAÇÃO	-	200
TOTAL DO 2º CICLO	-	1400
TOTAL DO CURSO		
	-	3000

Tabela 02 – Distribuição de carga horária da primeira versão do curso (1998).

CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM QUÍMICA AMBIENTAL, Modalidade: Controle e Aproveitamento de Resíduos



CARGA HORÁRIA NA INSTITUIÇÃO	2400 HORAS (16 semanas/período)
CARGA HORÁRIA NO ESTÁGIO	400 HORAS
CARGA HORÁRIA DO TRABALHO DE DIPLOMAÇÃO	200 HORAS
CARGA HORÁRIA TOTAL DO CURSO	3000 HORAS



TECNÓLOGO

Figura 02 – Grade curricular (1999).

ÁREA OU DISCIPLINA	CARGA HORÁRIA SEMANAL	CARGA HORÁRIA TOTAL
1º. PERÍODO		
Química Inorgânica	02	32
Química Orgânica	04	64
Físico-Química	09	144
Biologia	04	64
Métodos Estatísticos	03	48
Ciências Humanas I	01	16
Comunicação Lingüística	02	32
SUBTOTAL	25	400
2º. PERÍODO		
Química Analítica	08	128
Corrosão	03	48
Física	06	96
Segurança no Trabalho	03	48
Saneamento Básico	02	32
Biodiversidade I	02	32
Ciências Humanas II	01	16
SUBTOTAL	25	400
3º. PERÍODO		
Análise Instrumental	04	64
Hidroanalítica	04	64
Processos Industriais I	02	32
Sistemas Gerenciais	03	48
Fundamentos do Desenvolvimento Sustentável	02	32
Elementos Básicos de Gestão	02	32
Microbiologia	04	64
Ética e Cidadania	02	32
Seminário de Integração	02	32
SUBTOTAL	25	400
4º. PERÍODO		
Estágio Supervisionado	-	400
TOTAL DO 1º. CICLO	-	1600

5º. PERÍODO		
Processos Industriais II	08	128
Saúde Pública e Meio Ambiente	02	32
Microbiologia Aplicada	04	64
Hidrologia	03	48
Metodologia Zeri	02	32
Qualidade do Ar	02	32
Operações Unitárias	02	32
Qualificação Humana	02	32
SUBTOTAL	25	400
6º. PERÍODO		
Tratamento de Resíduos I	12	192
Gestão Ambiental Avançada	04	64
Biotecnologia	04	64
Biodiversidade II	02	32
Ciências Humanas III	01	16
Gestão da Qualidade	02	32
SUBTOTAL	25	400
7º. PERÍODO		
Tratamento de Resíduos II	08	128
Estratégias de Educação Ambiental	04	64
Avaliação de Impactos Ambientais	03	48
Processos Industriais III	07	112
Ciências Humanas IV	01	16
Psicologia Aplicada	02	32
SUBTOTAL	25	400
8º PERÍODO		
TRABALHO DE DIPLOMAÇÃO	-	200
TOTAL DO 2º CICLO	-	1400
TOTAL DO CURSO	-	3000

Tabela 03 – Distribuição de carga horária (2000).

CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM QUÍMICA AMBIENTAL, Modalidade: Controle e Aproveitamento de Resíduos

1º PERÍODO 25 h/A	2º PERÍODO 25 h/A	3º PERÍODO 25 h/A	4º PERÍODO	5º PERÍODO 25 h/A	6º PERÍODO 25 h/A	7º PERÍODO 25 h/A	8º PERÍODO																																				
<table border="1"> <tr><td>QB41C</td><td>09</td></tr> <tr><td colspan="2">CALCULO</td></tr> <tr><td colspan="2">ALGEBRA</td></tr> <tr><td colspan="2">FISICOQUÍMICA</td></tr> </table>	QB41C	09	CALCULO		ALGEBRA		FISICOQUÍMICA		<table border="1"> <tr><td>QB42B</td><td>03</td></tr> <tr><td colspan="2">SEGURANÇA DO TRABALHO</td></tr> </table>	QB42B	03	SEGURANÇA DO TRABALHO		<table border="1"> <tr><td>OB43A</td><td>04</td></tr> <tr><td colspan="2">ANÁLISE INSTRUMENTAL</td></tr> </table>	OB43A	04	ANÁLISE INSTRUMENTAL		E S T Á G I O S U P E R V I S I O N A D O	<table border="1"> <tr><td>QB45A</td><td>04</td></tr> <tr><td colspan="2">MICROBIOLOGIA APLICADA</td></tr> </table>	QB45A	04	MICROBIOLOGIA APLICADA		<table border="1"> <tr><td>QB46A</td><td>12</td></tr> <tr><td colspan="2">TRATAMEN. RESÍDUOS 1</td></tr> <tr><td colspan="2">R. LÍQUIDOS</td></tr> <tr><td colspan="2">R. SÓLIDOS E GASOSOS</td></tr> </table>	QB46A	12	TRATAMEN. RESÍDUOS 1		R. LÍQUIDOS		R. SÓLIDOS E GASOSOS		<table border="1"> <tr><td>QB47A</td><td>08</td></tr> <tr><td colspan="2">TRAT. DE RESÍDUOS 2</td></tr> <tr><td colspan="2">Resíduos Urbanos</td></tr> <tr><td colspan="2">Reciclagem e Reutiliz. Materiais</td></tr> </table>	QB47A	08	TRAT. DE RESÍDUOS 2		Resíduos Urbanos		Reciclagem e Reutiliz. Materiais		T R A B A L H O D E D I P L O M A Ç Ã O
QB41C	09																																										
CALCULO																																											
ALGEBRA																																											
FISICOQUÍMICA																																											
QB42B	03																																										
SEGURANÇA DO TRABALHO																																											
OB43A	04																																										
ANÁLISE INSTRUMENTAL																																											
QB45A	04																																										
MICROBIOLOGIA APLICADA																																											
QB46A	12																																										
TRATAMEN. RESÍDUOS 1																																											
R. LÍQUIDOS																																											
R. SÓLIDOS E GASOSOS																																											
QB47A	08																																										
TRAT. DE RESÍDUOS 2																																											
Resíduos Urbanos																																											
Reciclagem e Reutiliz. Materiais																																											
<table border="1"> <tr><td>QB41B</td><td>04</td></tr> <tr><td colspan="2">BIOLOGIA</td></tr> </table>	QB41B	04	BIOLOGIA		<table border="1"> <tr><td>QB42C</td><td>02</td></tr> <tr><td colspan="2">SANEAMENTO BÁSICO</td></tr> </table>	QB42C	02	SANEAMENTO BÁSICO		<table border="1"> <tr><td>OB43B</td><td>04</td></tr> <tr><td colspan="2">HIDROANALÍTICA</td></tr> </table>	OB43B	04	HIDROANALÍTICA		<table border="1"> <tr><td>QB45B</td><td>02</td></tr> <tr><td colspan="2">SAÚDE PÚBLICA E MEIO AMBIENTE</td></tr> </table>	QB45B	02	SAÚDE PÚBLICA E MEIO AMBIENTE		<table border="1"> <tr><td>QB46B</td><td>02</td></tr> <tr><td colspan="2">GESTÃO DA QUALIDADE</td></tr> </table>	QB46B	02	GESTÃO DA QUALIDADE		<table border="1"> <tr><td>QB47C</td><td>07</td></tr> <tr><td colspan="2">PROCESSOS INDUSTRIAIS 3</td></tr> <tr><td colspan="2">Materiais Orgânicos</td></tr> <tr><td colspan="2">Projetos tecnológico</td></tr> </table>	QB47C	07	PROCESSOS INDUSTRIAIS 3		Materiais Orgânicos		Projetos tecnológico											
QB41B	04																																										
BIOLOGIA																																											
QB42C	02																																										
SANEAMENTO BÁSICO																																											
OB43B	04																																										
HIDROANALÍTICA																																											
QB45B	02																																										
SAÚDE PÚBLICA E MEIO AMBIENTE																																											
QB46B	02																																										
GESTÃO DA QUALIDADE																																											
QB47C	07																																										
PROCESSOS INDUSTRIAIS 3																																											
Materiais Orgânicos																																											
Projetos tecnológico																																											
<table border="1"> <tr><td>QB41E</td><td>04</td></tr> <tr><td colspan="2">QUÍMICA ORGÂNICA</td></tr> </table>	QB41E	04	QUÍMICA ORGÂNICA		<table border="1"> <tr><td>QB42E</td><td>08</td></tr> <tr><td colspan="2">QUÍMICA ANALÍTICA</td></tr> </table>	QB42E	08	QUÍMICA ANALÍTICA		<table border="1"> <tr><td>OB43C</td><td>02</td></tr> <tr><td colspan="2">PROCESSOS INDUSTRIAIS 1</td></tr> </table>	OB43C	02	PROCESSOS INDUSTRIAIS 1		<table border="1"> <tr><td>QB45C</td><td>08</td></tr> <tr><td colspan="2">PROCESSOS INDUSTRIAIS 2</td></tr> <tr><td colspan="2">MATERIAS ORGÂNICAS</td></tr> <tr><td colspan="2">MATERIAS INORGÂNICOS</td></tr> </table>	QB45C	08	PROCESSOS INDUSTRIAIS 2		MATERIAS ORGÂNICAS		MATERIAS INORGÂNICOS		<table border="1"> <tr><td>QB46C</td><td>04</td></tr> <tr><td colspan="2">GESTÃO AMBIENTAL AVANÇADA</td></tr> </table>	QB46C	04	GESTÃO AMBIENTAL AVANÇADA		<table border="1"> <tr><td>QB47B</td><td>04</td></tr> <tr><td colspan="2">ESTRATÉGIAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL</td></tr> </table>	QB47B	04	ESTRATÉGIAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL											
QB41E	04																																										
QUÍMICA ORGÂNICA																																											
QB42E	08																																										
QUÍMICA ANALÍTICA																																											
OB43C	02																																										
PROCESSOS INDUSTRIAIS 1																																											
QB45C	08																																										
PROCESSOS INDUSTRIAIS 2																																											
MATERIAS ORGÂNICAS																																											
MATERIAS INORGÂNICOS																																											
QB46C	04																																										
GESTÃO AMBIENTAL AVANÇADA																																											
QB47B	04																																										
ESTRATÉGIAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL																																											
<table border="1"> <tr><td>QB41F</td><td>02</td></tr> <tr><td colspan="2">QUÍMICA INORGÂNICA</td></tr> </table>	QB41F	02	QUÍMICA INORGÂNICA		<table border="1"> <tr><td>QB42F</td><td>03</td></tr> <tr><td colspan="2">CORROSÃO</td></tr> </table>	QB42F	03	CORROSÃO		<table border="1"> <tr><td>OB43D</td><td>02</td></tr> <tr><td colspan="2">FUNDAMENTOS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL</td></tr> </table>	OB43D	02	FUNDAMENTOS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL		<table border="1"> <tr><td>QB45D</td><td>03</td></tr> <tr><td colspan="2">HIDROLOGIA</td></tr> </table>	QB45D	03	HIDROLOGIA		<table border="1"> <tr><td>QB46D</td><td>02</td></tr> <tr><td colspan="2">BIODIVERSIDADE 2</td></tr> </table>	QB46D	02	BIODIVERSIDADE 2		<table border="1"> <tr><td>QB47D</td><td>03</td></tr> <tr><td colspan="2">AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS</td></tr> </table>	QB47D	03	AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS															
QB41F	02																																										
QUÍMICA INORGÂNICA																																											
QB42F	03																																										
CORROSÃO																																											
OB43D	02																																										
FUNDAMENTOS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL																																											
QB45D	03																																										
HIDROLOGIA																																											
QB46D	02																																										
BIODIVERSIDADE 2																																											
QB47D	03																																										
AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS																																											
<table border="1"> <tr><td>CE41A</td><td>02</td></tr> <tr><td colspan="2">COMUNICAÇÃO LINGÜÍSTICA</td></tr> </table>	CE41A	02	COMUNICAÇÃO LINGÜÍSTICA		<table border="1"> <tr><td>QB42G</td><td>02</td></tr> <tr><td colspan="2">BIODIVERSIDADE1</td></tr> </table>	QB42G	02	BIODIVERSIDADE1		<table border="1"> <tr><td>OB43H</td><td>02</td></tr> <tr><td colspan="2">ELEMENTOS BÁSICOS DE GESTÃO AMBIENTAL</td></tr> </table>	OB43H	02	ELEMENTOS BÁSICOS DE GESTÃO AMBIENTAL		<table border="1"> <tr><td>QB45E</td><td>02</td></tr> <tr><td colspan="2">METODOLOGIA ZERI</td></tr> </table>	QB45E	02	METODOLOGIA ZERI		<table border="1"> <tr><td>QB46E</td><td>04</td></tr> <tr><td colspan="2">BIOTECNOLOGIA</td></tr> </table>	QB46E	04	BIOTECNOLOGIA		<table border="1"> <tr><td>EF47A</td><td>01</td></tr> <tr><td colspan="2">CIÊNCIAS HUMANAS 4</td></tr> </table>	EF47A	01	CIÊNCIAS HUMANAS 4															
CE41A	02																																										
COMUNICAÇÃO LINGÜÍSTICA																																											
QB42G	02																																										
BIODIVERSIDADE1																																											
OB43H	02																																										
ELEMENTOS BÁSICOS DE GESTÃO AMBIENTAL																																											
QB45E	02																																										
METODOLOGIA ZERI																																											
QB46E	04																																										
BIOTECNOLOGIA																																											
EF47A	01																																										
CIÊNCIAS HUMANAS 4																																											
<table border="1"> <tr><td>EF41A</td><td>01</td></tr> <tr><td colspan="2">CIÊNCIAS HUMANAS 1</td></tr> </table>	EF41A	01	CIÊNCIAS HUMANAS 1		<table border="1"> <tr><td>EF42A</td><td>01</td></tr> <tr><td colspan="2">CIÊNCIAS HUMANAS II</td></tr> </table>	EF42A	01	CIÊNCIAS HUMANAS II		<table border="1"> <tr><td>CE43A</td><td>02</td></tr> <tr><td colspan="2">SEMINÁRIO DE INTEGRAÇÃO</td></tr> </table>	CE43A	02	SEMINÁRIO DE INTEGRAÇÃO		<table border="1"> <tr><td>QB45F</td><td>02</td></tr> <tr><td colspan="2">QUALIDADE DO AR</td></tr> </table>	QB45F	02	QUALIDADE DO AR		<table border="1"> <tr><td>EF46A</td><td>01</td></tr> <tr><td colspan="2">CIÊNCIAS HUMANAS 3</td></tr> </table>	EF46A	01	CIÊNCIAS HUMANAS 3		<table border="1"> <tr><td>ES47C</td><td>02</td></tr> <tr><td colspan="2">PSICOLOGIA APLICADA</td></tr> </table>	ES47C	02	PSICOLOGIA APLICADA															
EF41A	01																																										
CIÊNCIAS HUMANAS 1																																											
EF42A	01																																										
CIÊNCIAS HUMANAS II																																											
CE43A	02																																										
SEMINÁRIO DE INTEGRAÇÃO																																											
QB45F	02																																										
QUALIDADE DO AR																																											
EF46A	01																																										
CIÊNCIAS HUMANAS 3																																											
ES47C	02																																										
PSICOLOGIA APLICADA																																											
<table border="1"> <tr><td>MA41D</td><td>03</td></tr> <tr><td colspan="2">MÉTODOS ESTATÍSTICOS</td></tr> </table>	MA41D	03	MÉTODOS ESTATÍSTICOS		<table border="1"> <tr><td>F42B</td><td>06</td></tr> <tr><td colspan="2">FÍSICA</td></tr> </table>	F42B	06	FÍSICA		<table border="1"> <tr><td>EA43R</td><td>03</td></tr> <tr><td colspan="2">SISTEMAS GERENCIAIS</td></tr> </table>	EA43R	03	SISTEMAS GERENCIAIS		<table border="1"> <tr><td>QB45I</td><td>02</td></tr> <tr><td colspan="2">QUALIDADE DO AR</td></tr> </table>	QB45I	02	QUALIDADE DO AR		<table border="1"> <tr><td>QB47E</td><td>01</td></tr> <tr><td colspan="2">CIÊNCIAS HUMANAS 2</td></tr> </table>	QB47E	01	CIÊNCIAS HUMANAS 2		<table border="1"> <tr><td>QB47F</td><td>01</td></tr> <tr><td colspan="2">ATIVIDADES COMPLEMENTARES</td></tr> </table>	QB47F	01	ATIVIDADES COMPLEMENTARES															
MA41D	03																																										
MÉTODOS ESTATÍSTICOS																																											
F42B	06																																										
FÍSICA																																											
EA43R	03																																										
SISTEMAS GERENCIAIS																																											
QB45I	02																																										
QUALIDADE DO AR																																											
QB47E	01																																										
CIÊNCIAS HUMANAS 2																																											
QB47F	01																																										
ATIVIDADES COMPLEMENTARES																																											
<table border="1"> <tr><td>ES45A</td><td>02</td></tr> <tr><td colspan="2">ÉTICA E CIDADANIA</td></tr> </table>	ES45A	02	ÉTICA E CIDADANIA			<table border="1"> <tr><td>QB43A</td><td></td></tr> <tr><td colspan="2">ATIVIDADES COMPLEMENTARES</td></tr> </table>	QB43A		ATIVIDADES COMPLEMENTARES		<table border="1"> <tr><td>ES41B</td><td>02</td></tr> <tr><td colspan="2">QUALIFICAÇÃO HUMANA</td></tr> </table>	ES41B	02	QUALIFICAÇÃO HUMANA																													
ES45A	02																																										
ÉTICA E CIDADANIA																																											
QB43A																																											
ATIVIDADES COMPLEMENTARES																																											
ES41B	02																																										
QUALIFICAÇÃO HUMANA																																											

1º Ciclo: (1600 h) Exige-se estágio concomitante ou após o 3º Período
CURSO DE FORMAÇÃO ESPECÍFICA EM QUÍMICA AMBIENTAL

2º Ciclo(1400 h) Exige-se trabalho de diplomação concomitante ou após o 7º Período
TECNÓLOGO EM QUÍMICA AMBIENTAL – MODALIDADE: CONTROLE E APROVEITAMENTO DE RESÍDUOS

CARGA HORÁRIA NA INSTITUIÇÃO	2400 HORAS (16 semanas/período)
CARGA HORÁRIA NO ESTÁGIO	400 HORAS
CARGA HORÁRIA DO TRABALHO DE DIPLOMAÇÃO	200 HORAS
CARGA HORÁRIA TOTAL DO CURSO	3000 HORAS

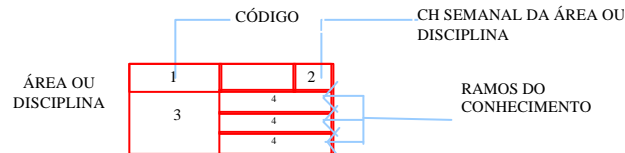


Figura 02 – Grade curricular (2000).

3.3.5 Conclusão

A formatação do curso superior de tecnologia em Química Ambiental apresentada busca atender as necessidades do mercado na formação de profissionais com competências técnicas na área química e com uma visão geral de gerenciamento ambiental, facilitando assim o entendimento das indústrias no seu compromisso com a qualidade de vida e o desenvolvimento sustentável.

A inserção desses alunos no mercado de trabalho tem sido um dos pontos de destaque do curso, tendo como referência a postura profissional e a competência técnica dos mesmos.

As dificuldades encontradas no decorrer da implantação do primeiro ciclo referido, na sua maioria, estão relacionadas à infra-estrutura física, tais como: material bibliográfico, laboratórios adequados e equipados, além de, em algumas áreas, faltarem docentes específicos para o desenvolvimento de atividades acadêmicas e de pesquisa.

CAPÍTULO 4

ESTUDO DE CASO : CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM QUÍMICA AMBIENTAL

4.1 INTRODUÇÃO

Em 1978, a Escola Técnica Federal do Paraná foi transformada no Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná – CEFET-PR, mudando a estrutura da instituição com a criação de departamentos acadêmicos. Dentre eles foi criado o Departamento Acadêmico de Química e Biologia (DAQBI) que ficou responsável pelas disciplinas de Química e Biologia, do Núcleo Comum, obrigatórias para a formação no Segundo Grau nos cursos técnicos, e as disciplinas de Ciências do Ambiente e Química nos cursos de Engenharia oferecidos pelo Centro.

O DAQBI, praticamente, nasceu com uma infra-estrutura de dois laboratórios e um almoxarifado para ministrar aulas práticas dentro das disciplinas da área de Química. Em 1988, as instalações foram ampliadas, agregando ao DAQBI mais dois laboratórios para a área de Química.

Em 1991, com o recebimento do "Ofício Circular/ MEC/ SENETE/ DTPDE/13, de 06-02-91", do Secretário Nacional de Educação Tecnológica ao Centro, o DAQBI foi incumbido da tarefa de apresentar estratégias de ação, para dinamizar o conhecimento do meio ambiente no cotidiano da comunidade desse estabelecimento de ensino.

O projeto "Educação Ambiental no CEFET-PR", desenvolvido por professores do DAQBI, e as novas tendências de atuação na área ambiental desencadearam mais necessidades de instalações laboratoriais para atender essa área, e em 1993 foram implantados dois laboratórios para a área de Biologia e Ciências do Ambiente.

Em 1997, o DAQBI participou da estruturação do Ensino Médio, que iniciou em 1998, atuando nas disciplinas de Química e Biologia.

Em janeiro de 1998, o DAQBI participou das discussões sobre a nova proposta de ensino profissional que o Centro iria oferecer em função da desvinculação desta modalidade com o ensino médio e teve um representante na Câmara Mista de Ensino.

Em julho de 1998, foi dada a entrada do projeto do Curso Superior em Química Ambiental, Modalidade Controle e Aproveitamento de Resíduos, Processo 21/98 – COENS, e a Resolução 26/99 COENS aprova o parecer 02/98 CME de 18 de dezembro de 1998.

Em 1999, começou a implantação do Curso Superior de Tecnologia, mudando consideravelmente a rotina das atividades desenvolvidas pelos professores e funcionários. Em paralelo, o corpo docente do DAQBI foi requisitado para ministrar disciplinas dos Cursos Superiores de Tecnologia em Mecânica, Eletrotécnica e Edificações. Atualmente, os professores atuam também nos Cursos Superiores de Tecnologia em Artes Gráficas e Radiologia.

Em 2000, os professores do DAQBI, com título de Doutor, passaram a atuar também no Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica e de Materiais.

4.2 FONTE DE DADOS

A fonte de dados utilizada foi o Departamento Acadêmico de Química e Biologia (DAQBI) do Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná, CEFET-PR, por este não agregar uma coordenação de curso antes de implantar o Curso Superior de Tecnologia em Química Ambiental.

Para o estudo atual, o corpo docente foi composto unicamente por professores do DAQBI, pertencentes ao quadro permanente do CEFET-PR no período 1998-2000. O estudo realizado objetiva conhecer o processo gestão de inovação, suas interrelações com o grupo, com o ambiente organizacional, expectativas/estímulos, benefícios e prováveis necessidades de capacitação docente e adequação de infra-estrutura departamental.

O estudo procura obter um retrato da situação atual do processo de implantação de uma inovação no âmbito de um departamento acadêmico do CEFET-PR.

Uma vez que o estudo pretendia conhecer as interrelações entre os gestores institucionais, a equipe de trabalho e o contexto organizacional do projeto, não se fez uma amostragem e sim definiu-se como participantes, selecionados para serem a fonte de dados, os professores pertencentes àquele departamento no período acima citado.

4.3 ANÁLISE DOS DADOS

4.3.1 Análise de Dados dos Docentes

A análise e interpretação dos dados foi estruturada tendo como base o modelo conceitual, o qual possui quatro partes.

Na primeira parte fez-se um levantamento do perfil profissiográfico dos docentes, em que se buscou identificar o tipo de contrato, grau de titulação, tempo de exercício no departamento e se o docente tem ou não outro vínculo empregatício.

Na segunda parte procurou-se expressar a participação dos respondentes durante a fase de elaboração da proposta e pontos positivos e negativos em relação ao momento.

Na terceira parte buscou-se registrar, em três questões-chave, as expectativas e estímulos para assumir responsabilidades, benefícios e o grau de importância que se atribui às áreas de conhecimento do projeto.

Na quarta parte procurou-se apontar o grau de envolvimento durante a implantação do Primeiro Ciclo do Curso, que envolve os três primeiros períodos do curso e o estágio supervisionado.

Os dados obtidos através de questionários foram inseridos em uma planilha Excel para o tratamento estatístico, sendo limitados à geração de gráficos e tabelas. O instrumento estatístico utilizado para a análise e

interpretação dos dados foi a distribuição percentual entre os graus assinalados pelos respondentes para cada uma das variáveis.

4.3.2 Análise de Dados dos Discentes

A análise e interpretação dos dados foi estruturada tendo como base o modelo conceitual, o qual possui duas partes.

Na primeira parte fez-se um levantamento do perfil dos discentes, em que procurou-se descrever a faixa etária, sexo, data de entrada e de saída do primeiro ciclo no curso, bem como os motivos que levaram o aluno a optar pelo curso superior de tecnologia em Química Ambiental.

Na segunda parte buscou-se identificar a participação dos respondentes, o índice de reprovação, dificuldades enfrentadas, motivação e os pontos positivos e negativos durante o primeiro ciclo do curso.

Ainda, a opinião a respeito da coerência do curso com as necessidades do mercado, pontos positivos e negativos a respeito das atividades complementares e estágio supervisionado, bem como o atendimento às expectativas e à opinião sobre as condições de atuação no mercado de trabalho.

Os dados obtidos através de questionários foram inseridos em uma planilha Excel para o tratamento estatístico, sendo limitados à geração de gráficos e tabelas. O instrumento estatístico utilizado para a análise e interpretação dos dados foi a distribuição percentual entre os graus assinalados pelos respondentes para cada uma das variáveis.

4.3.3 Resultados

4.3.3.1 Perfil Profissiográfico dos Docentes do Departamento Acadêmico de Química e Biologia

O DAQBI apresenta um corpo docente formado por 24 professores, cuja maioria tem regime de trabalho com dedicação exclusiva, tempo de atividade no CEFET-PR e de docência no departamento, significativo para um grupo de trabalho propor e aceitar desenvolvimento de uma inovação no ambiente de trabalho. Os resultados obtidos a partir da resposta ao questionário de docentes (anexo 02) podem ser observados na tabela 04.

	20 horas	40 horas	DE	
Regime de trabalho	7%	27%	67%	
	Especial.	Mestrado	Doutorado	
Pós-graduação	60%	13%	27%	
	até 2 anos	de 02 a 05	06 a 10	acima 11
Tempo de docência no CEFET-PR	0%	7%	27%	67%
	até 1 ano	1e 1/2 a 2	2 e 1/2 a 5	acima 5
Tempo de docência no DAQBI	0%	13%	7%	80%
	1 cargo	2 cargos	3 cargos	4 cargos
Exerce ou exerceu algum cargo	33%	20%	7%	0,0%
	Sim	Não		
Outra atividade fora do Centro	33%	67%		

Tabela 04 — Perfil profissiográfico do DAQBI (Questionário de docentes – anexo 02).

4.3.3.2 Participação na Fase de Elaboração da Proposta e do Projeto

Com referência a situação organizacional na época dos trabalhos, observou-se que a participação dos professores foi intensa, independentemente do tempo de serviço no DAQBI e da carga horária, e que a disseminação das informações teve papel relevante para essa decisão.

A realização das reuniões semanais trouxe informações, promoveu discussões sobre dúvidas e receios a respeito do modelo proposto pelo grupo gestor, facilitando a construção da proposta e o desenho do curso pretendido.

Os resultados obtidos dos questionários dos docentes nessa fase podem ser observados na Tabela 05.

	Intensa	Conforme informações	Desde o início	Quando solicitado	Não conhecer
Participação na elaboração da proposta	33%	40%	13%	0%	7%
	Total	Parcial	Rejeitadas	Rejeitadas parcial	Sem resposta
Aceitação de sugestões/críticas	60%	33%	0%	0%	7%
	Total	Parcial	Não houve	Sem resposta	
Participação dos colegas do departamento	13%	73%	0%	7%	
	Total	Parcial	Em nada	Sem resposta	
Interferiu em sua participação	13%	27%	46%	14%	
	Aumentou m.	Aumentou p.	Diminuiu m.	Diminuiu p.	Não alterou
Motivação em participar	40,0%	6,7%	6,7%	0,0%	40,0%
	Reuniões	Jornais int.	Relatórios	Editais	Outros
Formas de disseminação de informações	53,3%	20,0%	6,7%	0,0%	0,0%
	Intensa	Conforme informações	Desde o início	Quando solicitado	Não conhecer
Participação no projeto	33,3%	26,7%	20,0%	6,7%	6,7%

Tabela 05 – Período de elaboração da proposta (Questionário de docentes - anexo 02).

O gráficos 01, 02 e 03 apresentam os percentuais de participação na elaboração da proposta e no projeto do curso e como ocorreu a disseminação das informações.

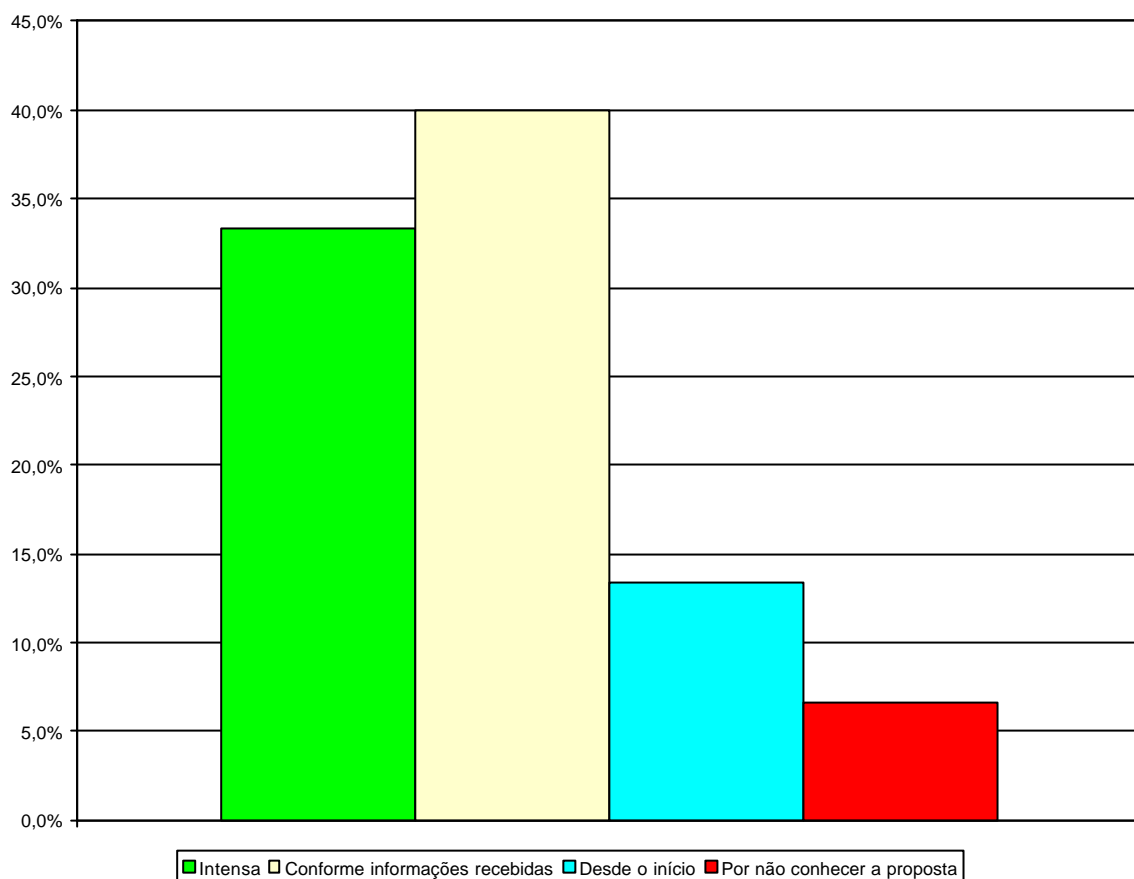


Gráfico 01 – Participação na elaboração da proposta.

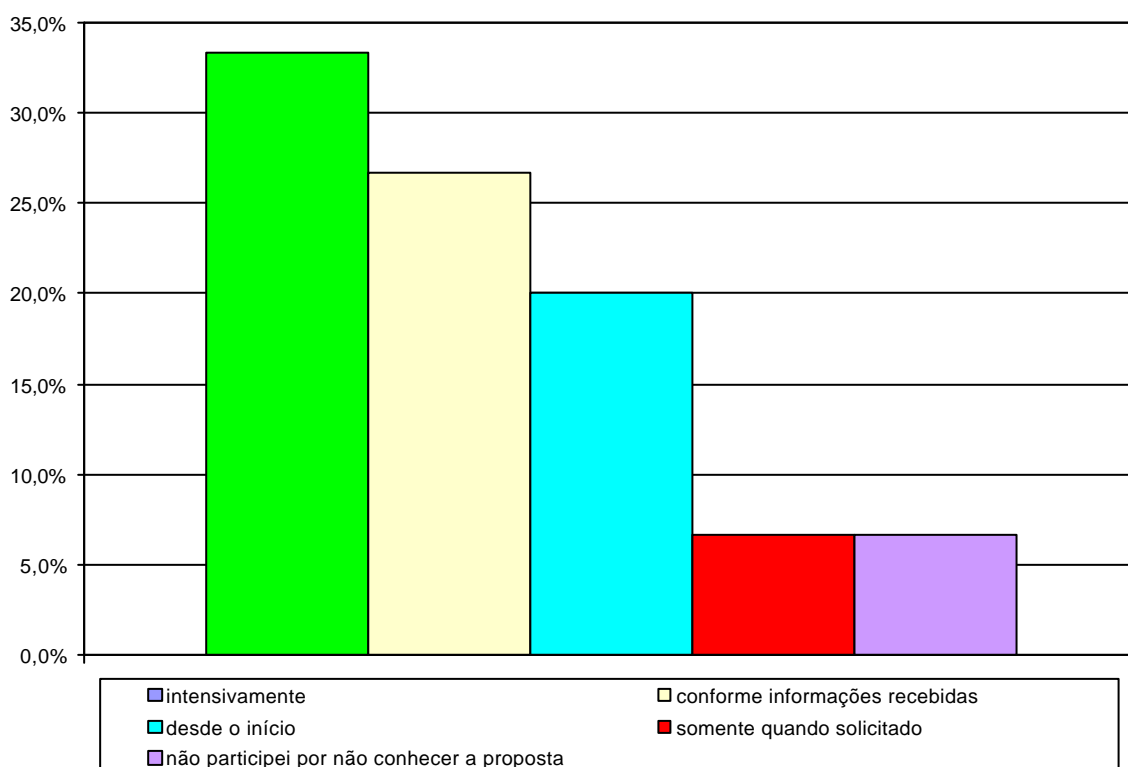


Gráfico 02 – Participação no projeto.

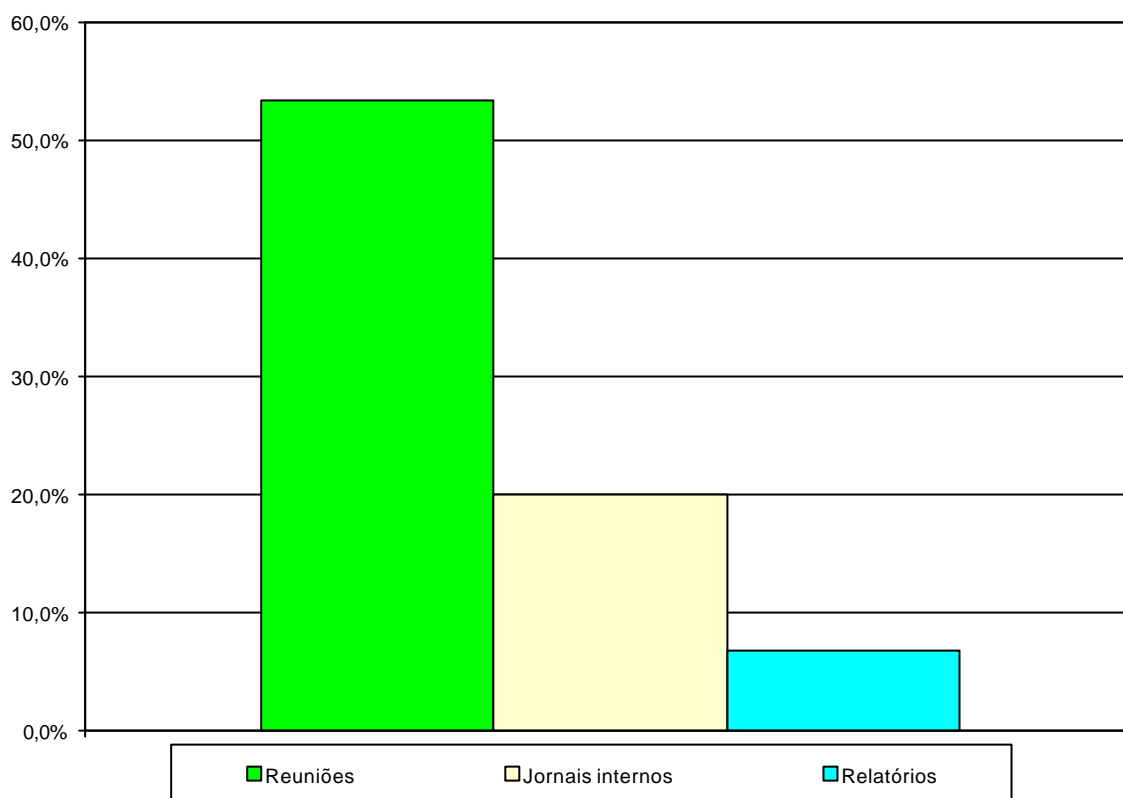


Gráfico 03 – Disseminação das informações.

Os pontos positivos desta fase, relacionados com frequência superior ou igual a 50%, que incentivaram a participação foram:

- expansão das atividades do departamento, além da alteração para um departamento de área com a criação de um curso;
- desafio assumido pelo grupo em elaborar a proposta sem experiência, por ser uma área nova, mas extremamente necessária à comunidade e ousar num campo diferente;
- poder implantar práticas didático-pedagógicas diferentes das exercidas no CEFET até então; e
- pesquisar para a implantação do curso uma oportunidade de crescimento pessoal.

Os pontos que dificultaram a participação dos docentes na fase de elaboração da proposta, com frequência igual ou superior a 60%, foram:

- falta de experiência e vivência industrial dos colegas;
- ter de opinar e decidir sobre áreas acadêmicas sobre as quais não se tinha conhecimento adequado; e

- insegurança com a nova proposta.

4.3.3.3 Expectativas/Estímulos para Assumir Responsabilidade(s) no Projeto

Os fatores “ utilização de habilidades que emergiram, possibilidade de modificar procedimentos e conhecimento que se obtém” foram considerados extremamente relevantes para estimular os docentes em assumir responsabilidade(s) no projeto. E os fatores “contribuição aos objetivos do projeto, maiores desafios e interação com outras pessoas e grupos” foram considerados relevantes.

No que se refere ao “prestígio que pode ser adquirido e por recomendação dos superiores”, evidenciou-se que esses fatores são de menor relevância como expectativas/estímulos para se assumir responsabilidade(s) no projeto.

Os resultados obtidos podem ser observados na tabela 06 e no gráfico 04.

	Muito grande	Grande	Média	Pequena	Muito pequena
Contribuição	30%	50%	20,0%	0%	0%
Maiores desafios	33%	33%	27%	0%	7%
Recomendação superiores	7%	13%	33%	7%	40%
Utilização de habilidades	7%	79%	7%	0%	7%
Possibilidade de mudança	20%	67%	0%	7%	0%
Conhecimento obtido	33%	53%	0%	7%	0%
Interação	22%	42%	29%	0%	7%
Prestígio adquirido	0%	15%	29%	49%	7%

Tabela 06 – Expectativas e estímulos para assumir responsabilidades no projeto.

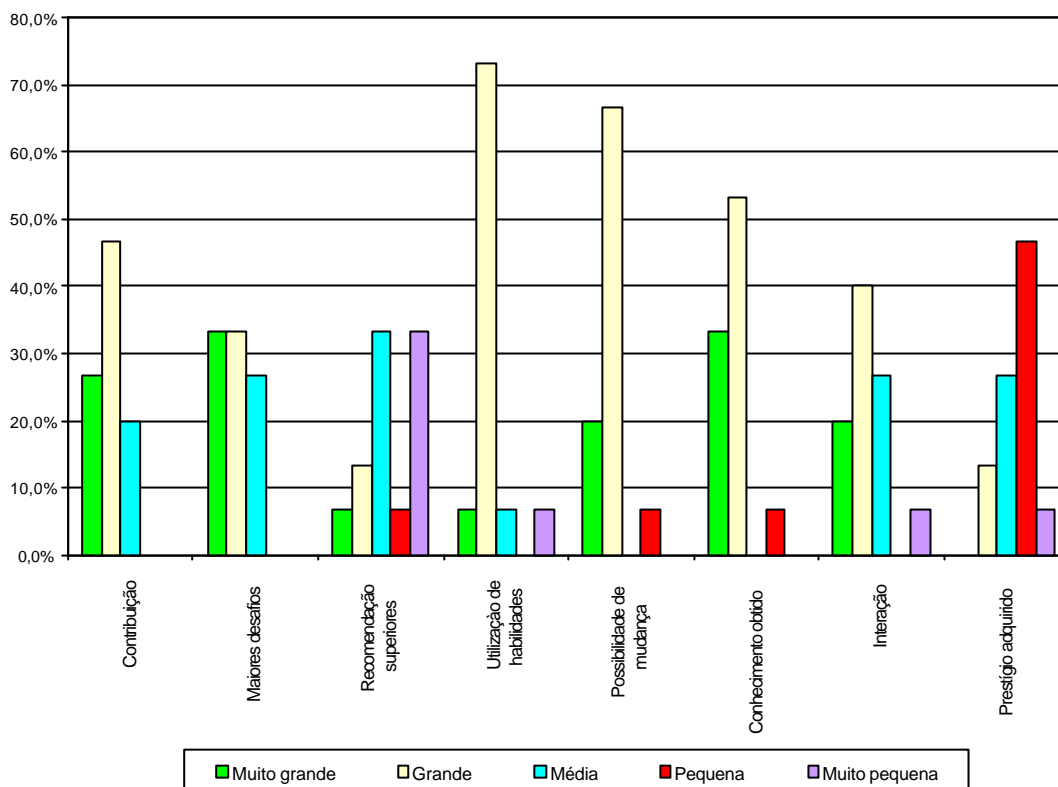


Gráfico 04 – Expectativas e estímulos para assumir responsabilidades no projeto.

4.3.3.4 Benefícios Proporcionados pela Participação no Projeto

Os fatores “crescimento profissional, experiência, crescimento pessoal e visão sistêmica do processo” foram considerados como principais benefícios proporcionados pela participação no projeto. Quanto ao fator “contato mais próximo com a indústria” não foi considerado importante.

Os resultados obtidos estão apresentados na tabela 07 e no gráfico 05.

	Muito grande	Grande	Média	Pequena	Muito pequena
Crescimento pessoal	47%	40%	7%	6%	0%
Crescimento profissional	40%	53%	7%	0%	0%
Visão sistêmica do processo	40%	40%	20%	0%	0%
Experiência	40%	53%	7%	0%	0%
Contato mais próximo com a indústria	14%	33%	20%	20%	13%
Participação em eventos relacionados	27%	33%	13%	7%	20%

Tabela 07 – Benefícios na participação do projeto.

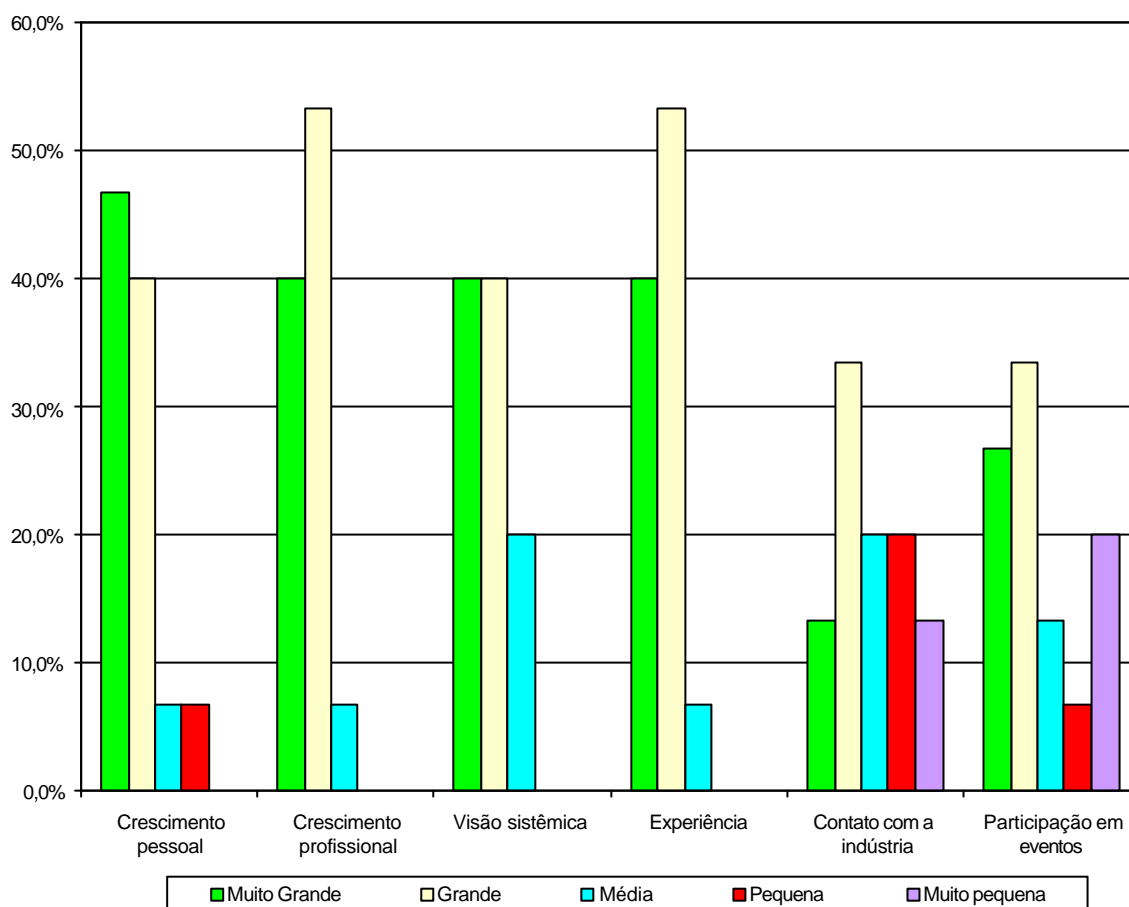


Gráfico 05 – Benefícios na participação do Projeto.

O conjunto desses fatores indica o entendimento de que a participação no projeto traz benefícios e o enriquecimento da sua bagagem, principalmente no âmbito profissional. O crescimento pessoal vem em seguida e o aspecto visão sistêmica do processo reflete a possibilidade percebida pelo docente de entender o fator como um benefício. Nos fatores relacionados com a participação em eventos e contato com a indústria, as respostas fornecidas pelos entrevistados demonstraram menor relevância.

4.3.3.5 Importância Atribuída às Áreas de Conhecimento do Projeto

O resultado demonstra a percepção dos respondentes para os aspectos relacionados às áreas de conhecimento, as quais representam as atividades que deverão ser observadas para o desenvolvimento do projeto, e todos os fatores foram considerados relevantes para o processo. Os aspectos de “visão sistêmica, integração das diversas áreas envolvidas no projeto e o escopo” do mesmo foram apontados como os mais importantes no processo.

Os resultados podem ser observados na tabela 08 e no gráfico 06.

	Muito grande	Grande	Média	Pequena	Muito pequena
Visão sistêmica	33,3%	60,0%	6,7%	0,0%	0,0%
Interação diversas áreas	40,0%	40,0%	13,3%	0,0%	0,0%
Escopo	26,7%	46,7%	26,7%	0,0%	0,0%
Custos	13,3%	53,3%	33,3%	0,0%	0,0%
Aquisição	13,3%	53,3%	26,7%	0,0%	6,7%
Recursos humanos	33,3%	33,3%	20,0%	6,7%	6,7%
Riscos	6,7%	53,3%	26,7%	13,3%	0,0%
Prazo	6,7%	53,3%	40,0%	0,0%	0,0%
Comunicação	26,7%	40,0%	26,7%	6,7%	0,0%
Qualidade	6,7%	53,3%	26,7%	6,7%	6,7%

Tabela 08 - Áreas de conhecimento do projeto.

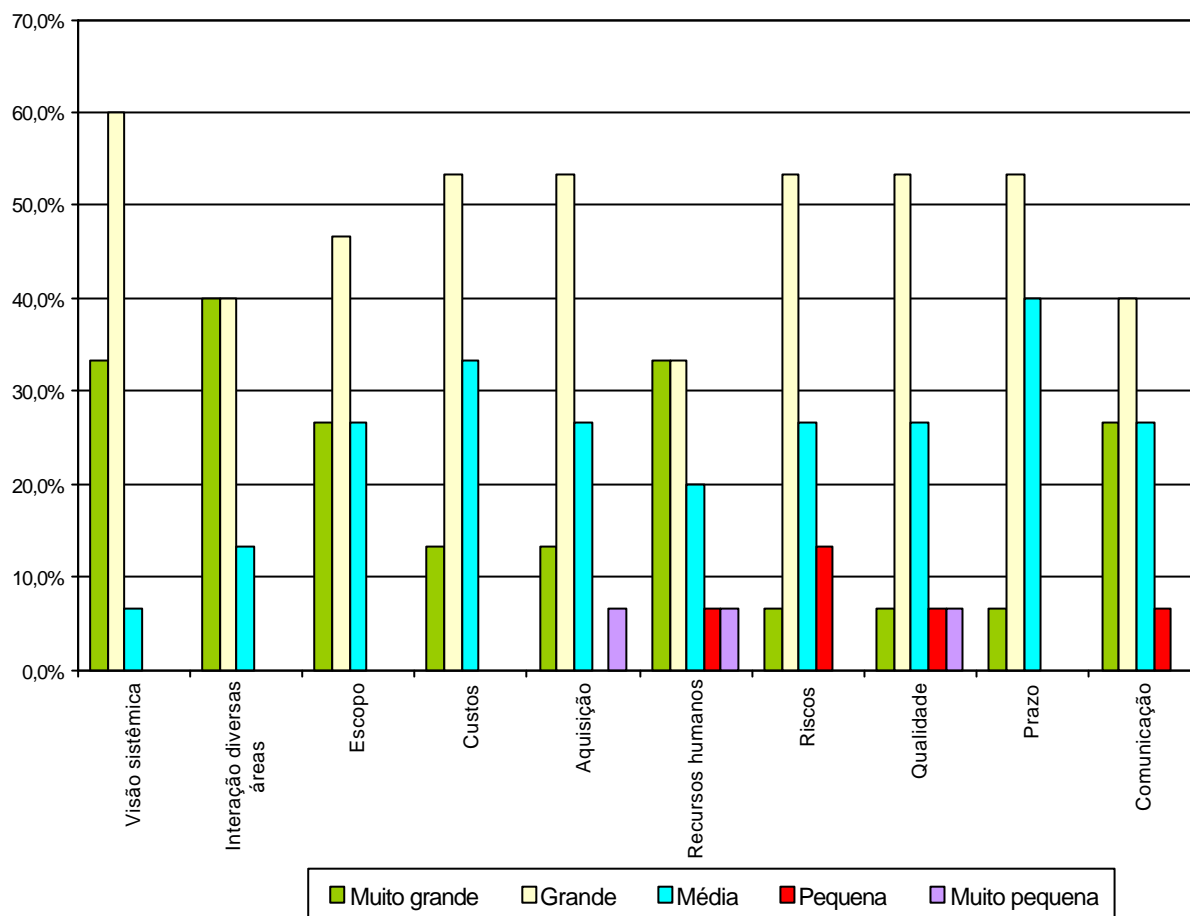


Gráfico 06 – Áreas de conhecimento do projeto.

4.3.3.6 Pontos Positivos e Negativos do Projeto

Os pontos positivos do projeto citados, com frequência igual ou superior a 60%, foram:

- a preocupação do grupo em rever o projeto e propor melhorias logo em seguida;
- a possibilidade de crescimento profissional e intelectual dos docentes do departamento devido à fase de estudos e à capacitação que se iniciou voluntariamente; e
- a necessidade urgente do corpo docente do DAQBI em se reciclar e/ou se preparar para esse novo desafio e a grande habilidade em enfrentar a adversidade (*falta de estrutura, equipamentos e outros*).

Como pontos negativos do projeto foram citados, com frequência igual ou superior a 50%, os seguintes itens:

- alguns professores se envolveram somente após a entrega do projeto com sugestões/ críticas relevantes que poderiam ter sido evitadas;
- o “sim “ da aprovação não ter sido acompanhado de recursos financeiros suficientes para suprir as necessidades;
- insegurança em relação aos conteúdos necessários e os que viriam em seguida, por falta de pessoas qualificadas em determinadas áreas na elaboração do projeto; e
- a competição gerada entre engenharias (*já implantadas*) e os novos cursos.

4.3.3.7 Motivação em Participar do Projeto e do Curso

Os 47% dos respondentes que participaram intensivamente ou desde o início das discussões, na elaboração do projeto e da implementação do curso, já apresentavam um grau de motivação forte; mesmo assim 57% destes assinalaram no questionário aumento do fator motivação.

Dos 40% dos respondentes que assinalaram quanto à participação, conforme foram recebendo informações, na fase de elaboração da proposta, 67% destes mantiveram sua participação conforme informações recebidas e 16% passaram a participar intensivamente do projeto e 83% daqueles participaram intensivamente da implantação do primeiro ciclo do curso, demonstrando um aumento de 50% no índice de motivação, tanto na fase de elaboração do projeto como na implementação do curso.

Os resultados poderão ser observados na tabela 09 e no gráfico 07.

	Aumentou muito	Aumentou pouco	Diminuiu muito	Diminuiu pouco	Não alterou
Motivação em participar a partir da aprovação do curso	40,0%	6,7%	6,7%	0,0%	40,0%
Motivação em participar da implantação do primeiro ciclo	53,3%	6,7%	6,7%	0,0%	33,3%

Tabela 09 – Motivação em participar do projeto e do curso.

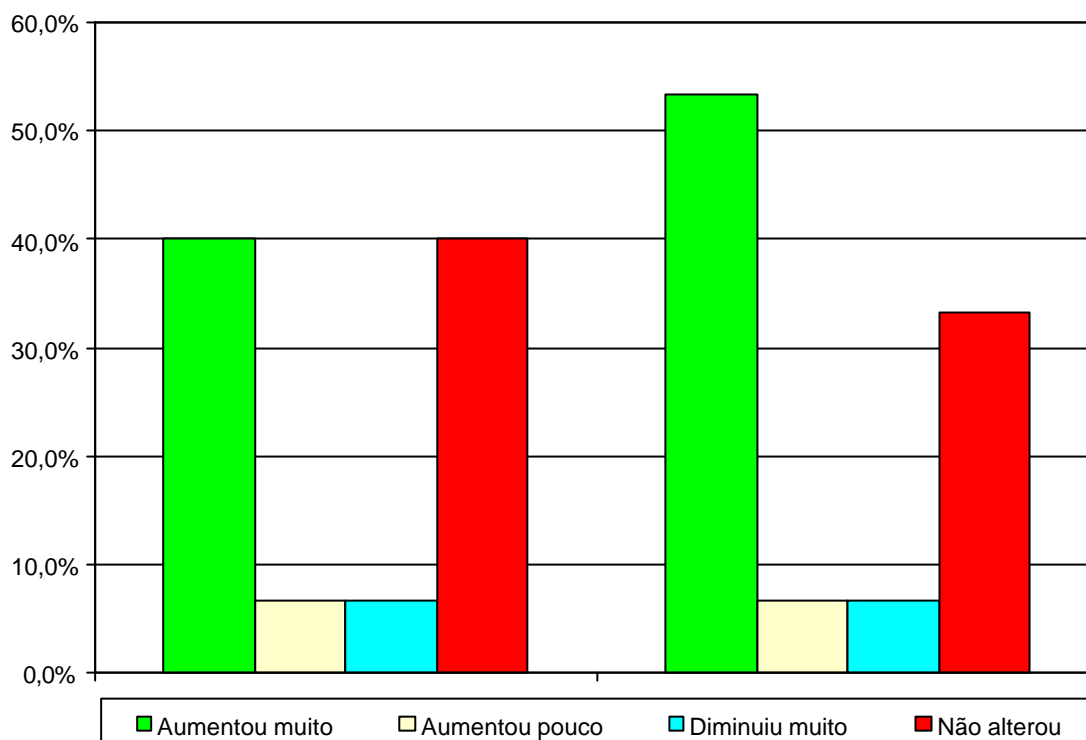


Gráfico 07 – Motivação a partir da aprovação do curso e na implantação do 1º ciclo.

4.3.3.8 Pontos Positivos e Negativos do 1º Ciclo do Curso

Com relação aos docentes, o esforço de muitos em se capacitar para poder atuar no curso e a dedicação em solucionar problemas com as ferramentas disponíveis foram os pontos positivos citados pelos respondentes, com frequência igual ou superior a 20%.

O trabalho intensivo da chefia do departamento e da coordenação do curso na busca de recursos para a qualificação de professores, melhoria da infra-estrutura (*laboratórios e equipamentos*) e aquisição de bibliografia necessária, bem como o estímulo à participação de todos nos mais diferentes congressos e cursos de capacitação, a dedicação intensiva com os alunos e avaliação contínua da performance do curso, foram citados como pontos positivos pelos respondentes, com frequência igual ou superior a 20%.

A criação de identidade do curso com a participação de alunos bastante interessados e o envolvimento desses em iniciação científica, bem como a resposta positiva das empresas quanto ao nível dos mesmos durante os estágios obrigatórios, foram também citados por 20% dos respondentes.

Os pontos negativos citados pelos respondentes, com frequência igual ou superior a 50%, e que não foram citados anteriormente são os seguintes:

- falta de planejamento da Diretoria de Ensino quanto às necessidades reais da unidade (*recursos financeiros, físicos e pessoais*) diante da oferta de uma nova modalidade de ensino;
- elaboração de alguns conteúdos prejudicada por falta de referências e ou equipamentos, com pressa na entrega dos planejamentos;
- falta de preparo (*experiência*) do corpo docente, quando ao direcionamento das disciplinas para os aspectos ambientais; e
- falta de tempo e recursos para aprimoramento e capacitação dos docentes.

4.3.3.9 Dificuldades e Causas em Relação a Infra-estrutura de Implantação do 1º Ciclo do Curso

Muitas das dificuldades relativas à infra-estrutura (*pessoal, ambientes e equipamentos*) já foram relatadas nos pontos negativos da fase de elaboração e aprovação do projeto. Serão relacionados, a seguir, os pontos citados, com frequência igual ou superior a 50%, e que ainda não foram mencionados:

- infra-estrutura física: o problema de espaço físico na unidade de Curitiba é conhecido e mesmo assim não foi feito um levantamento sobre o verdadeiro potencial de expansão de alguns departamentos para atender essa nova modalidade de ensino, dificultando atividades de laboratórios, a instalação dos equipamentos adquiridos no PROEP e o desenvolvimento de pesquisa pelos alunos e professores;
- material bibliográfico: a falta de livros, em quantidade e variedade suficientes para atender algumas disciplinas, na biblioteca; e
- docentes: dificuldade de encontrar cursos e estágios para capacitação e falta de professores já capacitados para atender algumas disciplinas.

Foi assinalado, com frequência igual ou superior a 50%, como possíveis causas pelas dificuldades citadas em relação à implantação do 1º ciclo do Curso Superior de Tecnologia em Química Ambiental, o seguinte:

- por ser novidade no CEFET-PR a maioria das aulas a serem desenvolvidas, principalmente as práticas, não puderam ter um planejamento adequado;
- conforme as necessidades foram emergindo, se verificava que não existiam recursos e nem possibilidades de expansão, causando muito desconforto a alunos e a professores;
- a dificuldade de se trabalhar com seres humanos numa estrutura tão grande e diversificada como o CEFET-PR, além das intransigências pessoais, falta de estímulo para o trabalho pelo baixo salário e diferenças políticas não resolvidas; e
- a falta de comprometimento por parte da Direção na implantação do curso e na destinação de verbas. Não houve a preocupação por parte da Direção em se fazer um planejamento antes da oferta do curso, para saber as reais necessidades. Ações efetivas quanto à qualificação e número de docentes, aquisição de materiais bibliográficos e adaptação/montagem de ambientes adequados para atender as primeiras turmas deveriam ser antecipadas em relação à oferta do curso.

4.3.3.10 Perfil dos Discentes.

Os alunos que ingressaram no primeiro ciclo do curso superior de tecnologia em Química Ambiental são, em sua maioria, jovens com idade igual ou inferior a 20 anos, em sua maioria do sexo feminino (66,1%), e é a primeira vez que ingressam no ensino superior. Também, 57% dos respondentes são alunos da primeira turma do curso.

A maioria concluiu o primeiro ciclo sem reprovações e somente uma minoria não concluiu o ciclo por falta do estágio supervisionado. Os resultados podem ser observados na tabela 10.

	>18	18 a 20	21 a 23	24 a 27	28 a 30
Idade quando iniciou o curso	10,7%	50,0%	32,1%	1,8%	3,6%
	Feminino	Masculino			
Sexo	66,1%	33,9%			
	1 sem. 1999	2 sem. 1999	1 sem. 2000	2 sem. 2000	
Início do curso	57%	16%	27%	0%	
	1 sem. 2000	2 sem. 2000	1 sem. 2001	2 sem. 2001	Não concluído
Conclusão do primeiro ciclo	23%	34%	25%	11%	7%
	½ período remunerado	Não remunerado	Integral remunerado	Nenhuma atividade	
Atividades não acadêmicas no início do curso	10,7%	17,9%	23,2%	46,4%	
	Primeiro curso	Segundo curso	Cursando 2 faculdades		
Ingresso no ensino superior	73%	9%	18%		
	Manhã	Noite			
Turno matriculado no Primeiro ciclo	62,5%	37,5%			
	Sim	Não			
Reprovação no Primeiro ciclo	28,6%	71,4%			

Tabela 10 – Perfil dos discentes (Questionário de discentes - anexo 03).

Os motivos que levaram os alunos a optar pelo curso, citados com frequência igual ou superior a 10%, foram pelo fato de ser uma área interessante com perspectivas de expansão no mercado, por afinidade com a área ambiental (análise água, lodo, etc.) e por estar relacionado e gostar das áreas de Química e Biologia.

4.3.3.11 Participação dos Discentes no Curso

A participação dos discentes no curso foi intensa ou parcial na sua maioria, colaborando com sugestões e críticas que, segundo as respostas, foram aceitas em 70% dos casos. Os resultados podem ser observados na tabela 11 no gráfico 08.

	Intensivo	Parcial	Não me envolvi		
O seu envolvimento no curso foi	50,0%	48,2%	1,8%		
O seu envolvimento nas disciplinas foi	37,5%	60,7%	1,8%		
A sua participação sugestões/críticas	35,7%	53,6%	10,7%		
	Aceitas total	Aceitas parcial	Rejeitada total	Rejeitada parcial	Não consideradas
Colaboração com sugestões/críticas	7,1%	62,5%	8,9%	10,7%	1,8%
	Sim	Não			
Reprovação no Primeiro ciclo	28,6%	71,4%			

Tabela 11 – Participação dos discentes no curso.

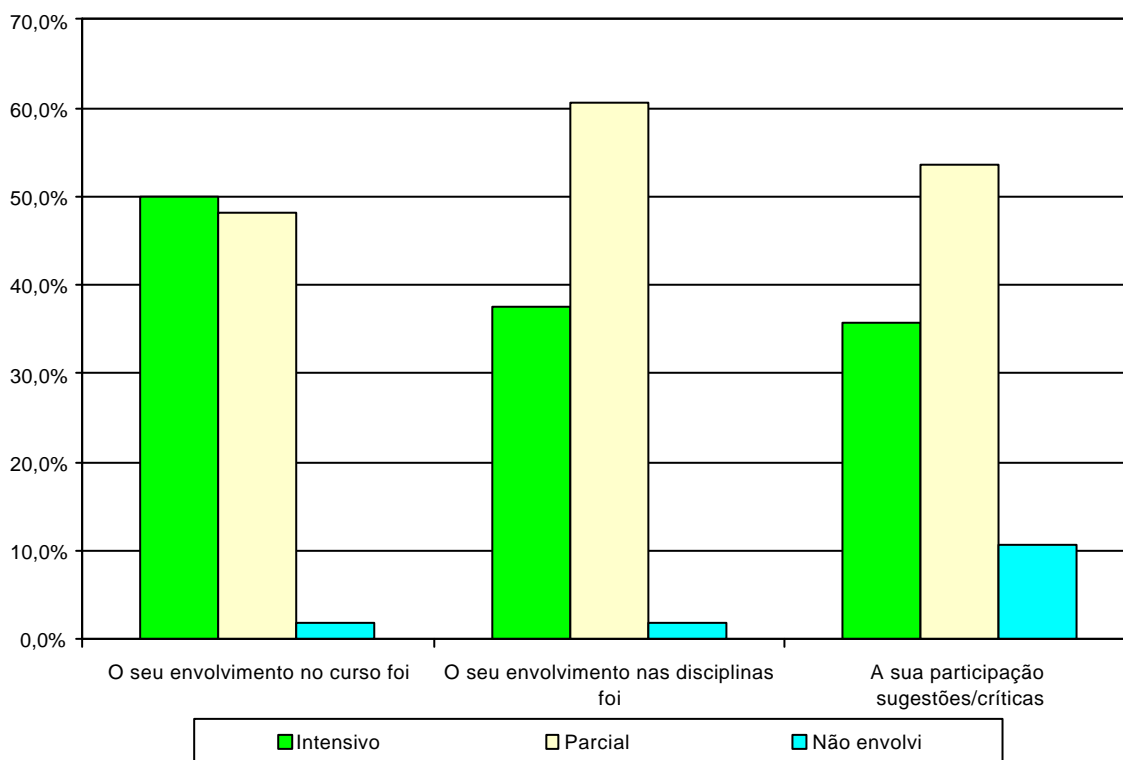


Gráfico 08 – Participação dos discentes no curso.

4.3.3.12 Dificuldades, Pontos Positivos e Negativos Encontrados pelos Discentes

As maiores dificuldades apontadas pelos respondentes, durante o primeiro ciclo do curso, foram:

- a biblioteca do CEFET-PR com poucas referências bibliográficas para o curso, citada com freqüência de 78%;
- falta de equipamentos, com freqüência de 42%;
- falta e precariedade de laboratórios, com freqüência de 27%; e
- despreparo dos professores, com freqüência de 25%.

Na opinião dos discentes, as dificuldades estão relacionadas pelo fato de ser uma área nova no CEFET-PR/Curitiba (32%), falta de recursos financeiros (27%) e falta de planejamento do que realmente o curso precisava (23%).

Os pontos positivos citados com maior freqüência foram:

- bons professores (21%);
- estágio supervisionado (18%);
- bom relacionamento professor – aluno (13%),
- disposição dos professores (11%); e
- o curso estar ligado a realidade do mercado (11%).

A falta de infra-estrutura (32%), o despreparo de alguns professores (29%) e a precariedade da biblioteca (14%) foram os pontos negativos assinalados com maior freqüência.

4.3.3.13 Estágio Supervisionado e Atividades Complementares

A disciplina de estágio supervisionado é muito bem aceita pelos alunos, pelo fato dos respondentes não terem assinalado pontos negativos, com freqüência igual ou acima de 5%.

A aplicação dos conhecimentos adquiridos com freqüência de 45%, seguida da aquisição de experiência (25%), relacionamento com outros ambiente e pessoas (21%) e o contato com a realidade de mercado (20%)

foram os principais pontos positivos relacionados à disciplina de estágio supervisionado.

A disciplina de atividades complementares apresentou como ponto positivo relevante o incentivo à prática de atividades não acadêmicas (*esporte, cultura, línguas, etc.*) com frequência de 32%. Mas a falta de tempo para realizá-la foi o ponto negativo apontado por 39% dos respondentes.

4.3.3.14 Coerência e Atuação no Mercado

Segundo a opinião de 61% dos alunos, o primeiro ciclo do curso está totalmente coerente com as necessidades do mercado. Já, 36% dos respondentes acham que está parcialmente coerente por tratar alguns conteúdos muito superficialmente. O resultado pode ser observado na tabela 12 e no gráfico 09.

	Total	Parcial	Não
Coerência com o mercado	60,7%	35,7%	3,6%
Atendimento as expectativas	20%	70%	10%
	Sim	Não	
Condições de atuação no mercado	48,2%	50,0%	
Recomendaria o curso	98,2%	1,8%	

Tabela 12 – Coerência e atuação no mercado.

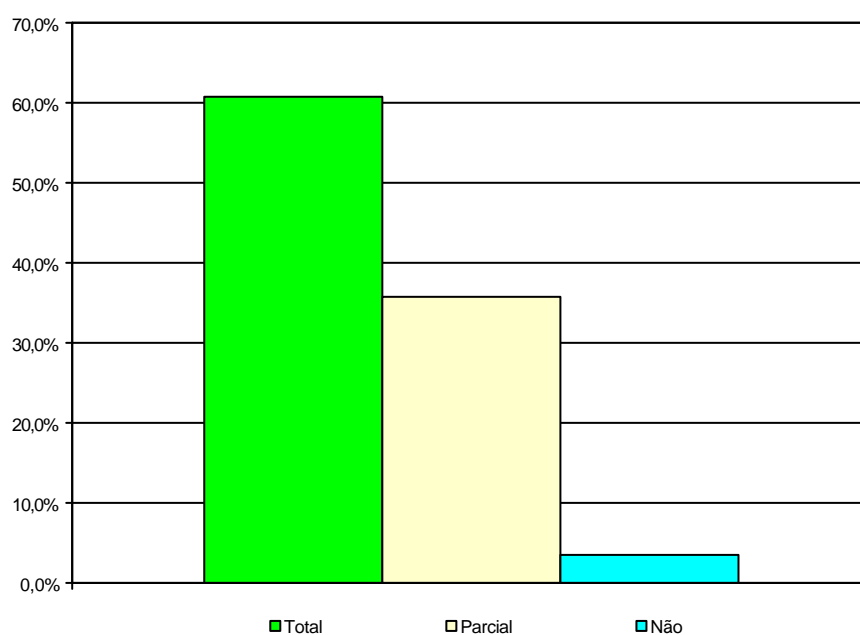


Gráfico 09 – Coerência com o mercado.

Quanto à atuação no mercado, as opiniões estão praticamente divididas ao meio. Os comentários a favor (48,2%) citam que o primeiro ciclo é genérico o suficiente para se iniciar atuando em laboratórios, como analista ou técnico em Química.

Os contrários (50%) citam que o curso é muito básico, falta fundamentação teórica e sem o estágio o aluno está totalmente despreparado.

Quanto ao atendimento às expectativas, 20% dos respondentes assinalaram que foram atendidas totalmente, e 70% assinalaram que elas foram atendidas parcialmente. Existe uma certa unanimidade por parte dos alunos, participantes da amostra (98%), que assinalaram que recomendariam o curso para outra pessoa.

4.4 CONCLUSÃO

Os resultados apresentados neste capítulo referem-se a um determinado momento e dentro de contexto histórico, institucional e departamental. No entanto, no estudo do questionário dos docentes, a implantação do curso foi identificada como meio de incorporação de novos conhecimentos, crescimento pessoal, experiência, utilização de habilidades que emergiram, aceitação de novos desafios e interação no aspecto de motivação, estímulo e de benefícios para os professores do departamento.

Como expectativas/estímulos para assumir responsabilidades no projeto, destacaram-se as possibilidades de modificar procedimentos, o conhecimento que pode ser obtido e as habilidades que emergiram caracterizando um grupo com espírito inovador e disposto a contribuir com os objetivos do projeto. Assumir maiores desafios, em menor grau, foi significativamente mencionado como um estímulo na participação.

No conjunto áreas de conhecimento do projeto, a visão sistêmica e interação foram destacadas e todas as áreas citadas no questionário foram consideradas importantes, caracterizando a preocupação com o projeto como um todo.

O estudo mostra claramente a motivação coletiva dos docentes do DAQBI diante das circunstâncias do momento e das perspectivas de atuação dos mesmos.

É necessário que todas as pessoas envolvidas no processo, criativas ou não, estejam inteiramente envolvidas com a inovação. Quem apenas se conforma com a mudança, ou se adapta sem vivê-la com o coração, acaba não contribuindo para o processo do qual participa.

No que se refere ao questionário aplicado ao corpo discente, o atendimento parcial das expectativas dos mesmos apontadas pela maioria, acredita-se estar relacionada às dificuldades vivenciadas por eles na adequação da infra-estrutura, a dificuldade de alguns professores diante da área do curso, bem como a falta de experiência dos gestores na implantação de mesmo.

Por ser um curso novo, a participação dos discentes e dos docentes, com sugestões e críticas, foi importante para os ajustes feitos durante a implantação do mesmo.

CAPÍTULO 5

CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES

5.1 CONCLUSÃO

Com este trabalho, constatou-se o primeiro ciclo do curso Superior de Tecnologia em Química Ambiental teve grande aceitação por parte do corpo docente e do discente.

Os professores participantes vêem na inovação um meio de incorporar novos conhecimentos e a oportunidade de serem agentes de mudança social, que buscam atender a demanda de mercado, com a formação de profissionais que possam acompanhar as tendências tecnológicas e o desenvolvimento sustentável. Constatou-se a crescente preocupação dos docentes em melhorar a estrutura curricular e em buscar apoio alternativo para solucionar os problemas que foram emergindo.

Os alunos consideraram que o curso atende as necessidades do mercado, abrindo-lhes novas perspectivas de trabalho. O índice de 71,4% para nenhuma reprovação durante o ciclo, demonstra a seriedade e interesse dos discentes durante o mesmo. A participação da maioria dos discentes com sugestões e críticas contribuiu para que professores e a coordenação pudessem realizar ajustes durante o período estudado.

Constatou-se que o primeiro ciclo atendeu totalmente as expectativas de 20% dos alunos respondentes e que a maioria, 70%, ficou parcialmente satisfeita. Esta satisfação parcial foi atribuída, principalmente, a falta de material bibliográfico disponível e problemas de infra-estrutura (poucos laboratórios e equipamentos).

Alunos e docentes apontaram a falta de infra-estrutura e dificuldade dos docentes no preparo das disciplinas, como as maiores dificuldades durante a implantação do curso.

Em síntese, o bom desempenho deste curso, foi atribuído ao esforço do corpo docente e ao empenho da chefia e coordenação do departamento acadêmico que o elaborou.

A visão e o planejamento antecipado das tendências de mercado e, conseqüentemente, as necessidades de formação de profissionais para acompanhar as inovações tecnológicas são pontos que devem ser considerados pelos gestores das instituições de ensino.

Para o planejamento adequado de um curso a ser implantado, a infraestrutura é relevante. Ambientes adequados, equipamentos, material bibliográfico à disposição devem ser considerados quando da estrutura da grade curricular, evitando alterações, *a posteriori*, na metodologia programada.

O corpo docente é outro item importantíssimo. Recursos humanos qualificados ou a serem qualificados para a modalidade do curso oferecido são fatores que motivam as pessoas a assumir riscos com novas propostas de formação e, conseqüentemente, o aumento da diversidade de profissionais que possam atender as necessidades sempre mais emergentes do mercado de trabalho.

Finalmente, a interação entre o universo acadêmico e o setor produtivo tem compensado o encolhimento anual de repasses dos recursos federais, com iniciativa, criatividade e qualidade de ensino, tudo em decorrência da promoção da melhor mercadoria, que é o conhecimento. O meio empresarial busca adquirir a tecnologia de que necessita, enquanto a universidade encontra meios para se equipar, aprofundar a produção científica e investir em melhor capital: professores capazes de manter essa cadeia em funcionamento produtivo; ou seja, formar mais e melhores alunos.

5.2 RECOMENDAÇÕES E SUGESTÕES

Pela dimensão do tema abordado, Inovação na Educação Profissional, existem alguns tópicos que poderão ser aprofundados a partir deste estudo, tais como:

- a eficácia da segmentação dos cursos superiores de tecnologia;
- construção de indicadores de desempenho para cursos superiores de tecnologia;
- como estruturar currículos dos cursos superiores de tecnologia por competência; e
- a postura do empresário frente aos novos paradigmas da educação profissional.

CAPÍTULO 6

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS E BIBLIOGRAFIA

6.1 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABREU, Aline França de. **Gestão da inovação** – Uma abordagem orientada à gestão corporativa. Florianópolis. Editora IGTI, 1999, 1^a edição.
- ALENCAR, Álvaro Peixoto Neto. **O CEFET e a inovação tecnológica: experiências e perspectiva**. Monografia (Especialização em Agentes de Inovação Tecnológica) – Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná. Curitiba, 1994.
- BASTOS, João Augusto de Souza Leão. Curso Superior de Tecnologia: avaliação e perspectivas de um modelo de educação técnico profissional. Brasília: SENETE, 1991, 109p.
- _____. **Tecnologia & Interação**. Curitiba: CEFET-PR, 1998. 174p.
- _____. **A educação técnico-profissional: fundamentos, perspectivas e prospectivas**. Brasília: SENETE, 1991, 120p.
- BECK, Ulrich, GIDDENS, Anthony, LASH, Scott. **Modernização reflexiva: política, tradição e estética na ordem social moderna**. São Paulo: Editora UNESP, 1997, cap.1, p.11-71.
- BRASIL, Decreto nº 7.566, 23 de setembro de 1909.
- _____, Congresso Nacional. Lei nº 6.545/78. **Diário oficial**, 04 de julho de 1978.
- _____, Congresso Nacional. Lei nº 9.394/96. **Diário oficial**, 23 de dezembro de 1996.
- _____, Conselho Nacional de Educação (CNE/CEB). **Parecer nº 17/97**, 03 de dezembro de 1997.
- _____, Conselho Nacional de Educação (CNE/CES). **Parecer nº 776/97**, 03 de dezembro de 1997.
- _____, Conselho Nacional de Educação (CNE/CES). **Parecer nº 908/98**, 02 de dezembro de 1998.

- _____, Conselho Nacional de Educação (CNE/CES). **Resolução nº 1/99**, 27 de janeiro de 1999.
- _____, Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento do Pessoal de Nível Superior (CAPES). **Portaria nº 080/98**, 16 de dezembro de 1998.
- _____, Ministério da Educação. Decreto nº 2.208/97. **Diário Oficial**, 17 de abril.
- _____, Ministério da Educação. Decreto nº 2.406/97. **Diário Oficial**, 27 de novembro.
- _____, Ministério da Educação. Decreto nº 3.196/99. **Diário Oficial**, 06 de outubro.
- CALLENBACH, E. et alii. **Ecomanagement**. The Elmwood Guide to Ecological Auditing and Sustainable Business. São Francisco, 1993.
- CATTANI, Antonio David (organizador). **Trabalho e Tecnologia** – Dicionário Crítico. Petrópolis, Vozes, 1997.
- CEFET-PR, Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná. Diretoria Geral. **Cursos Superiores de Tecnologia: o desafio de uma nova proposta**. Curitiba, CEFET-PR, 2000.
- CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DO PARANÁ. disponível na internet. www.cefetpr.br. 21 outubro 2000.
- CERVO, Amado Luiz; BERVIAN, Pedro Alcino. **Metodologia Científica**. São Paulo, McGraw-Hill do Brasil, 1983.
- COUTINHO, Luciano. **A Terceira Revolução Industrial e Tecnológica: Economia e Sociedade**, Agosto 1992 p.71.
- DEMING, W. E. **Qualidade: a revolução na administração**. Rio de Janeiro: Saraiva, 1990.
- DEMO, Pedro. **Conhecimento moderno: sobre a ética e intervenção do conhecimento**. Petrópolis: Vozes, 1997.
- DIAS, Genebaldo F. **Educação ambiental: princípios e práticas**. São Paulo: Gaia, 1992.
- DOLABELA, Fernando. **Oficina do empreendedor**. 1ª edição. São Paulo: Cultura, 1999.
- DONAIRE, Denis. **Gestão ambiental na empresa**. São Paulo, Atlas, 1995.

- _____, Denis. **Gestão ambiental na empresa**. 2^a. edição, São Paulo, Atlas, 1999.
- DRAIBE, S. M., PEREZ, J. R. R. **O programa TV escola: desafios à introdução de novas tecnologias**. Cadernos de Pesquisa, n.º 106, p.27-50, março, 1999.
- FEEMA, **Vocabulário Básico de Meio Ambiente**. Rio de Janeiro: Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente, 1990.
- FERRETTI, Celso João (Org.). **Novas tecnologias, trabalho e educação: um debate multidisciplinar**. Petrópolis, Vozes, 1994.
- GIDDENS, Anthony. **As conseqüências da modernidade**. UNESP, 1991.
- GIL, Antônio Carlos. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. São Paulo, Atlas, 1994.
- _____. **Técnicas de pesquisa em Economia e elaboração de monografias**. 3. ed. São Paulo, Atlas, 2000.
- JURAN, J.M. (editor chefe) e GRZYNA, Frank M.. **Controle de Qualidade – Conceitos, Políticas e Filosofia da Qualidade**. São Paulo, Makron/McGraw Hill, 1991.
- HOCK, Dee. **Nascimento Da Era Caórdica**. Trad. Carlos A. L. Salum, Ana Lúcia Franco. São Paulo: Cultrix, 1999.
- LÉVY, Pierre. **A Cultura da informática e a educação**. Tradução do Núcleo de Educação Aberta e a Distância, UFMT, 1997, (mimeo).
- LIMA, Isaura Alberton de. **Gestão de projetos de pesquisa e desenvolvimento no âmbito da cooperação escola empresa**. Curitiba, 1999. 120p. Dissertação (Mestrado em Tecnologia, área de concentração: Inovação Tecnológica) – Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná.
- MACHADO, Antônio de Souza. **Acompanhamento de egressos: caso CEFET-PR/Unidade de Curitiba**. Florianópolis, 2001. 143p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, UFSC, 2001.

- MACHADO , Lúcia. A . Educação e os desafios das novas tecnologias. In: Ferretti, Celso João . **Novas Tecnologias, trabalho e educação.** Petrópolis, Vozes, 1994.
- MACHADO , Dênis de. A dialética das mídias globais. In: MORAES Dênis de (org).**Globalização Mídia e Cultura Contemporânea.** São Paulo : Letras Livres, 1997,pp.11-76.
- MAFTUM, Abdala Radi – “Em busca da equidade”, In: HINGEL, Murilio e outros – **LDB – Reflexões e caminhos: CNEC – o desafio da educação comunitária.** Brasília-DF, Editora INDEC, 1997.
- MAIMON, D. **Ensaio sobre economia do meio ambiente.** Rio de Janeiro: APED (Associação de Pesquisa e Ensino em Ecologia e Desenvolvimento), 1992.
- MANFREDINHO, N. P. de S. A escola secular de hoje. **Revista Tecnologia & Humanismo,** Curitiba, n.20, p.38-47, 2001.
- MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Técnicas de Pesquisa.** São Paulo : Atlas, 1999.
- MARCOVITCH, Jacques; et all. **Gerenciamento da Tecnologia: Um Instrumento para a Competitividade Empresarial.** São Paulo, Editora Edgard Blucher, 1992.
- MARCOVITCH, J. (coord.). **Administração em Ciência e Tecnologia.** São Paulo: Edgard Blucher, 1985.
- MORAES, M.C. **Novas tendências para o uso das tecnologias da informação na educação.** Brasília: 1998.
<http://edutecnet.com.br/edmcn.2>.
- NEGROPONTE, Nicholas. **A vida digital.** Companhia da Letras, cap. 13 a 18 e epílogo, 1995.
- NETO, Augusto Ferreira. **Por que a centralização?.** In: HINGEL, Murilio e outros. **LDB- Reflexões e caminhos: CNEC, o desafio da educação comunitária,** Brasília, DF, Educações: INDEC, 1997.
- O’RIORDAN, T. **Environmental science on the move.** In: O’RIORDAN,T. (ed.) **Environmental science for environmental manegement.** London: logman, 1995.

- QUAGLIANO, J, V.; VALLARINO, L. M. **Química**. 2.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1979.
- PACHECO, N. L. **A Prática do ensino de biologia sob o enfoque da educação ambiental nos cursos de engenharia do CEFET-PR**. 2001. 159p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis.
- PASSOS, Carlos A. K. **Indústria Brasileira e Globalização**. Alguns desafios a enfrentar. Curitiba : CEFET-PR, 1996.
- PORTER, Michael. **Vantagem Competitiva**. São Paulo : Ed. Campus, 1986.
- POSTMAN, Neil. **TECNOPÓLIO – A rendição da cultura à tecnologia**. Nobel, cap.5 e 11, 1994.
- RICETTI, M. A. **Empregabilidade e a política de estágios e empregos: o caso CEFET-PR**. Florianópolis, 2001. XXp. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, UFSC, 2001.
- ROMANO, C. A. Trabalho e competências – experiências inovadoras de instituições de educação profissional. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL, TRABALHO E COMPETÊNCIAS, 1997, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: CIET, 1997.
- _____. Estratégias para a formação de profissionais com competência para identificar oportunidades tecnológicas. **Revista Tecnologia & Humanismo**, Curitiba, n.19, p.79-86, 1999.
- _____. **O desafio de uma nova proposta para a graduação na educação profissional: o caso do CEFET-PR**. Florianópolis, 2000. 153p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, UFSC, 2000.
- SACHS, Ignacy. **Estratégias de transição para o século XXI: desenvolvimento e meio ambiente**. São Paulo: Estúdio Nobel, Fundação do Desenvolvimento, Pioneira, 1998.
- SANTOS, Boaventura de Souza. **Introdução a uma ciência pós-moderna**. Rio de Janeiro: Graal, 1996.

- SELLTIZ, C. et al. **Métodos de Pesquisa nas Relações Sociais**. São Paulo, Herder, 1974
- TORNATZKY, L. G. and M. FLEISCHER. **The processes of technological innovation**. Lexington Books, 1990.
- TOYNBEE, A.. **O Desafio do Nosso Tempo**. Rio de Janeiro: Zahar, 1975.
- VASCONCELLOS, Eduardo (coord.). **Gerenciamento da Tecnologia: Um Instrumento para a Competitividade Empresarial**. São Paulo : Ed. Blucher, 1992.

6.2 BIBLIOGRAFIA

- ABRAMOVICI, N. B.; LIVIAN, Y.F.; POIRSON, P.; ROUSSILION. **Gestão de recursos humanos**. Lisboa: Presença, 1989.
- AUFDERHEIDE, Patrícia. **Conceitos chaves para compreensão da mídia**, (mimeo). S.d, 10p.
- BABIN, Pierre, KOULOUMDJAN, Marie-France. **Os novos modos de compreender: a geração do audiovisual e do computador**. São Paulo: Paulinas, 1989, cap. 3, p.38-59.
- BASTOS, João Augusto de Souza Leão (Org.). **Memória & Modernidade: contribuições histórico-filosóficas à educação tecnológica**. Curitiba: CEFET-PR, 2000. 105p.
- BENAKOUCHE, Tamara. **Tecnologia é sociedade: contra a noção de impacto tecnológico**. Cadernos de Pesquisa, nº 17, setembro, 1997.
- BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Suplemento inovação tecnológica**. Brasília: PAER, 1998.
- _____, Ministério da Educação. **A Nova Educação Profissional**. Brasília: Secretaria de Educação Média e Tecnológica, 2000.
- _____, Ministério da Educação. **Enfrentar e Vencer Desafios**. Brasília: Secretaria de Educação Superior, 2000.
- BRITTO, Luiz Navarro de. **Educação: reflexões que transcendem tempos e espaços**. São Paulo: T.A . Queiroz; Salvador , 1991, 107p.

- CARVALHO, Irene Mello. **O processo pedagógico**. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1982, 4ª ed., 400p.
- CEFET-PR, Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná. Diretoria Geral. **Legislação Básica do Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná**. Curitiba, CEFET-PR, 1999.
- DRUCKER, Peter F. **Inovação e Espírito Empreendedor**: São Paulo, Ed. Pioneira 1995.
- HANNA, D. E. **Higher education in na era of digital competition: emerging organizational models**. Madison-WI, University of Wisconsin, 1998.
- HAWKINS, Jan. **O uso de novas tecnologias na educação**. Revista TB, Rio de Janeiro, 120:57-70, jan. mar., 1995.
- LAASER, Wolfram. **Produção e Projeto de Vídeo e TV Instrucionais em Educação a Distância**. 9p, URL: <http://www.intelecto.net/ead/laaser.html>
- LEGISLAÇÃO DO CEFET-PR: Lei nº 6.545 de 30 de junho de 1978; Decreto nº 87.310 de 21 de junho de 1982; Decreto nº 87.415 de 19 de julho de 1982; Portaria nº 5 de 19 de janeiro de 1984, Curitiba: Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná.
- LÉVY, Pierre. **As tecnologias da inteligência**. O futuro do pensamento na era da informática. Rio de Janeiro: 34,1993,Caps. 7 a 10, p. 76-113 I, pp.21-42.
- MACALADY, Donald L. **Perspectives in environmental chemistry**. New York: Oxford University Press, 1998.
- MAÑAS, A . V. **Gestão de tecnologia e informação**. São Paulo. Érica, 1993.
- MORAN. J. M. **Interferência dos Meios de Comunicação no nosso conhecimento** INTERCOM. Revista Brasileira de Comunicação, São Paulo, Vol. ZVII, no. 2, p.38-49. URL: <http://penta.ufrgs.br/edu/edu3375/vidsal.htm>
- NOVAES ,Antonio Galvão. **Ensino a Distância na Engenharia: Contornos e Perspectivas**. Gestão e Produção. v.1,n.3,p.250-271,dez.1994.
- PALADINI, Edson Pacheco. **Qualidade Total na Prática**. 2.ed. São Paulo: Atlas, 1997.
- _____, Edson Pacheco. **Gestão da Qualidade**. São Paulo: Atlas, 2000.

- PORTER, Michael E.. **Competição: Estratégias Competitivas Essenciais**. Rio de Janeiro: Campus, 1999.
- RIBEIRO, M. A . (Coord.). **Trabalhadores urbanos e o ensino profissional**. Campinas: UNICAMP, 1986.
- ROBERTS, E. B. **Gestión de La Innovación Tecnológica**. Madrid: Fundación Cotec para La Innovación Tecnológica, 1984.
- ROMANO, C. A. Atribuições profissionais na era do conhecimento: diretrizes curriculares. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL, TRABALHO E COMPETÊNCIAS, 1996, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: CIET, 1996.
- SALES, Rodrigo. **Auditoria ambiental e seus aspectos jurídicos**. São Paulo: LTr, 2001.
- SANTOS, Carlos C. **Cinema e TV no ensino**, Porto Alegre : Sulina, 1972, Caps. 1-3,p.17-77.
- SAVIANI, Demerval. O trabalho como princípio educativo frente às novas tecnologias. In: FERRETI, Celso João, et alli. **Novas tecnologias, trabalho e educação**. Petrópolis, Vozes, 1994, p.151-168.
- SCHIANETZ, Bojan. **Passivos ambientais: levantamento histórico: avaliação da periculosidade: ações de recuperação**. Curitiba: SENAI, 1999, 200P., il.
- THOMPSON, John B. **A Mídia e a Modernidade**. Uma teoria Social da Mídia. Petrópolis: Vozes, 1998, Cap.1 e 5.
- VANLOON, Gary W. and DUFFY, Stephen J. **Environmental chemistry: a global perspective**. New York: Oxford University Press, 2000.
- WILLIS, Barry. **“Strategies For Teaching at a Distance”**, Syracuse, NY:ERIC (ED 351008) , 1992, 4 p.

ANEXO 1
QUESTIONÁRIO DOS DOCENTES



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DO ESPORTO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA - UFSC
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

**QUESTIONÁRIO SOBRE A IMPLANTAÇÃO DO CURSO SUPERIOR DE
TECNOLOGIA EM QUÍMICA AMBIENTAL, MODALIDADE: CONTROLE E
APROVEITAMENTO DE RESÍDUOS**

**I - Perfil Profissiográfico dos docentes do Departamento Acadêmico de
Química e Biologia (DAQBI) do CEFET-PR – Unidade de Curitiba**

Preencha o quadro abaixo, com os seguintes dados:

Regime de trabalho:	20 horas	40 horas	DE
Graduação:			
Especialização:			
Mestrado:			
Doutorado:			

Baseado na sua experiência, escolha e marque com um X uma das alternativas nas questões abaixo:

a) Tempo de docência na Instituição:

Até 02 anos.	De 06 a 10 anos.
De 02 a 05 anos.	Acima de 11 anos.

b) Tempo de docência no DAQBI:

Até 01 ano.	De 2 anos e 1/2 a 05 anos.
De 1 ano e 1/2 a 02 anos.	Acima de 05 anos.

c) Participação em outras atividades ou cargos diferentes de docência no CEFET-PR (pode marcar mais de um):

Chefe de departamento Coordenador de curso CPPD Conselho Diretor Assessor ou membro da Direção	Comissão de Vestibular ASCEFET FUNCEFET SINDOCEFET Outros. Cite-os:
--	---

Caso esteja em atividade profissional em **outra** instituição de ensino e/ou empresa responda as questões (d) e (e)

d) Tempo de atividade em **outra** instituição de ensino e/ou empresa:

Até 02 anos.	De 06 a 10 anos.
De 02 a 05 anos.	Acima de 11 anos

e) Descreva o cargo e função que exerce em **outra** instituição de ensino e/ou empresa:

--

II – Período de elaboração da Proposta do Curso Superior de Tecnologia

Baseado na sua participação em relação a proposta do curso, escolha e marque com X em uma das alternativas nas questões abaixo:

1) Na sua opinião, você participou na elaboração da proposta:

<ul style="list-style-type: none"> – Intensivamente, desde o início das discussões. – Conforme fui recebendo informações sobre a proposta. – Desde o início da proposta. – Só quando solicitado. – Não participei, por não conhecer a proposta. – Não participei, por não acreditar na proposta. – Outros motivos. Cite-os: <hr/> <ul style="list-style-type: none"> – <hr/> <ul style="list-style-type: none"> –
--

2) Na sua opinião, as suas sugestões / críticas, em sua maioria, foram:

<ul style="list-style-type: none"> – Aceitas totalmente. – Aceitas parcialmente. – Rejeitadas totalmente. – Rejeitadas parcialmente. – Nem foram levadas em consideração.
--

3) Durante a elaboração da proposta, você achou que a participação dos seus colegas de departamento foi:

<ul style="list-style-type: none"> – Total. – Parcial. – Praticamente, não houve.
--

4) O item acima interferiu na sua participação nessa fase?

<ul style="list-style-type: none"> Totalmente. Parcialmente. Em nada.
--

5) Relate os pontos positivos e os negativos da fase de elaboração da proposta.

Pontos positivos	Pontos negativos

III – O projeto do Curso

A partir da aprovação do projeto do curso, responda as questões abaixo:

1- A sua motivação em participar do projeto do curso:

– Aumentou muito.	– Diminuiu muito.	– Não se alterou.
– Aumentou pouco.	– Diminuiu um pouco.	
Justifique:		

2- As formas de disseminação das informações internas que foram utilizadas pela coordenação do projeto foram:

() Reuniões periódicas.
() Jornais internos.
() Correio eletrônico.
() Relatórios de atividades.
() Editais.
() Outra(s). Qual(is)? _____

A partir das suas atividades no projeto, marque usando a legenda abaixo, a intensidade de cada fator nas questões abaixo.

MG Muito Grande G Grande M Média
PE Pequena MP Muito Pequena

3- Com relação as expectativas e/ou estímulos, qual o grau de intensidade dos fatores que o levaram a assumir responsabilidade(s) no projeto?

Expectativas/estímulos	MG	G	M	PE	MP
3.1 Contribuição aos objetivos do projeto.					
3.2 Maiores desafios.					
3.3 Por recomendação dos superiores.					
3.4 Utilização de habilidades que emergiram.					
3.5 Possibilidade de modificar procedimentos.					
3.6 Conhecimento que se obtém.					
3.7 Interação com outras pessoas e grupos.					
3.8 Pelo prestígio que pode ser adquirido.					

4- Em relação aos principais benefícios da sua participação no projeto, qual o grau de intensidade que cada fator abaixo proporciona?

Benefícios	MG	G	M	PE	MP
4.1 Crescimento pessoal.					
4.2 Crescimento profissional.					
4.3 Visão sistêmica do processo.					
4.4 Experiência.					
4.5 Contato mais próximo com a indústria.					
4.6 Participação em eventos relacionados ao projeto					

5 - Com relação às áreas de conhecimento do projeto, qual o grau de importância que você atribui a cada uma delas?

Áreas de conhecimento	MG	G	M	PE	MP
5.1 Visão Sistêmica (visão global do projeto com suas interdependências).					
5.2 Integração (das diversas áreas participantes do projeto de forma harmônica e coordenada).					
5.3 Escopo (produto principal, e subsidiários, definição do alcance, seus impactos e necessidades de alterações).					
5.4 Custos (planejamento de recursos, controle e a execução).					
5.5 Aquisição (obtenção de produtos e serviços internos e externos).					
5.6 Recursos Humanos (pré-requisitos, contratação, integração, motivação da equipe e capacitação).					
5.7 Riscos (avaliação de ameaças e oportunidades).					
5.8 Qualidade (padrões ISOs, confiabilidade e especificações).					
5.9 Prazo (pontualidade, estimativas das durações e acompanhamento das atividades).					
5.10 Comunicação (coleta, geração, disseminação e guarda das informações).					

6- A sua participação no projeto foi:

<ul style="list-style-type: none"> – Intensiva, desde o início das discussões. – Parcial, após análise das informações recebidas sobre o projeto. – Desde o início do projeto. – Só quando solicitado. – Não participei, por não conhecer projeto. – Não participei, por não acreditar no projeto. – Outros motivos. Cite-os: _____
--

7- Relate os pontos positivos e os negativos do projeto, quando da sua aprovação:

Pontos positivos	Pontos negativos

IV – A implantação do 1º Ciclo do Curso

As questões abaixo referem-se à sua participação durante a implantação do 1º Ciclo do Curso Superior de Tecnologia em Química Ambiental:

Assinale com X em uma das alternativas das questões abaixo:

1- A sua motivação em participar do curso:

– Aumentou muito.	– Diminuiu muito.	– Não se alterou.
– Aumentou pouco.	– Diminuiu um pouco.	
Justifique:		

2- Na sua opinião, você participou da Implantação do 1º Ciclo do Curso:

– Intensivamente, desde a oferta da primeira turma.
– A partir da oferta da segunda turma.
–.A partir da oferta da terceira turma.
– Só quando da oferta das disciplinas de meu interesse.
– Não participei, por falta de interesse.
– Não participei, por optar por outra modalidade de ensino.
– Não participei, porque as disciplinas do meu interesse estão no 2º Ciclo.
– Outros motivos. Cite-os:

3- O seu envolvimento nas disciplinas foi:

– Desde a oferta da primeira turma.
– A partir da oferta da segunda turma.
–.A partir da oferta da terceira turma.
– Não participei, por falta de interesse.
– Não participei, por optar por outra modalidade de ensino.
– Não participei, porque as disciplinas do meu interesse estão no 2º Ciclo.
– Outros motivos. Cite-os:

4- Relacione as disciplinas que ministrou no 1º ciclo do Curso:

5- Relacione as disciplinas que atualmente ministra no Curso:

6- Relacione as disciplinas que ministra em outros cursos:

7- Com relação a infra-estrutura (pessoal, ambientes e equipamentos), descreva as dificuldades encontradas durante a implantação do 1º ciclo do Curso:

8- Na sua opinião, as dificuldades relacionadas no item anterior se devem a:

9- Baseado em sua experiência, relate os pontos positivos e os negativos do 1º ciclo do Curso:

Pontos positivos	Pontos negativos

ANEXO 2
QUESTIONÁRIO DOS DISCENTES



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DO DESPORTO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA - UFSC
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

**QUESTIONÁRIO SOBRE A IMPLANTAÇÃO DO
PRIMEIRO CICLO DO CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM
QUÍMICA AMBIENTAL**

**I - Perfil dos discentes do primeiro ciclo curso superior de tecnologia em
Química Ambiental**

Escolha e marque com um X uma das alternativas nas questões abaixo:

a) Idade quando iniciou o curso:

abaixo de 18 anos	18 a 20 anos
21 a 23 anos	24 a 27 anos
28 a 30 anos	acima de 30 anos

b) Sexo:

Feminino	Masculino
----------	-----------

c) Ingresso no ensino superior:

primeiro curso	segundo curso
cursando duas faculdades	

d) Turno matriculado no 1º ciclo do curso:

Manhã	Noite
-------	-------

e) Atividades não acadêmicas ao iniciar o curso:

meio período de atividade remunerada	atividade não remunerada
período integral de atividade remunerada	nenhuma atividade

f) Início do curso:

1º semestre 1999	2º semestre de 1999
1º semestre 2000	2º semestre de 2000

g) Conclusão do 1º Ciclo do curso:

1º semestre de 2000	2º semestre de 2000
1º semestre de 2001	2º semestre de 2001
não concluiu ainda	

h) Relacione os motivos que o levaram a optar por este curso:

--

II – Primeiro Ciclo do Curso Superior de Tecnologia em Química Ambiental

Marque com X uma das alternativas nas questões abaixo:

1) O seu envolvimento no curso foi:

- Intensivo.
- Parcial.
- Não me envolvi.

Justifique:

2) O seu envolvimento nas disciplinas foi:

- Intensivo.
- Parcial.
- Não me envolvi.

Justifique:

3) A sua participação com sugestões / críticas para a melhoria do curso foi:

- Intensiva.
- Parcial.
- Não participei.

Justifique:

4) Na sua opinião, as sugestões/ críticas com que você tenha colaborado, em sua maioria, foram:

- Aceitas totalmente.
- Aceitas parcialmente.
- Rejeitadas totalmente.
- Rejeitadas parcialmente.
- Nem foram levadas em consideração.

5) Na sua opinião, o envolvimento dos professores foi:

- Intensivo.
- Parcial.
- Nenhum.

Justifique:

6) Durante o primeiro ciclo você reprovou em alguma disciplina?

– Sim.	– Não.
--------	--------

Caso tenha respondido SIM, relacione as disciplinas em que obteve reprovação:

7) Com relação à infra-estrutura (docentes, ambientes – laboratórios, biblioteca, salas de aula - e equipamentos), descreva as dificuldades encontradas durante a realização 1º. ciclo do Curso:

8) Na sua opinião, as dificuldades relacionadas no item anterior se devem a:

9) Baseado em sua experiência, relate os pontos positivos e os negativos do 1º. ciclo do Curso:

Pontos positivos	Pontos negativos

10) A sua motivação durante o curso:

– Aumentou muito.	– Diminuiu muito.	– Não se alterou.
– Aumentou pouco.	– Diminuiu um pouco.	
Justifique:		

11) Na sua opinião, a proposta do curso foi coerente com as necessidades do mercado?

– Totalmente.	– Parcialmente.	– Não.
Justifique:		

12) Baseado em sua experiência, relate os pontos positivos e os negativos relacionados à disciplina **Estágio Supervisionado**:

Pontos positivos	Pontos negativos

13) Baseado em sua experiência, relate os pontos positivos e os negativos relacionados à disciplina **Atividades Complementares**:

Pontos positivos	Pontos negativos

ANEXO 3
DESCRIÇÃO DO EMENTÁRIO

DESCRIÇÃO DO EMENTÁRIO

A relação das disciplinas e seus conteúdos na primeira - 1999.

1º PERÍODO - 1º CICLO	
QUÍMICA I	
	CH SEMESTRAL 128 h
Inorgânica	Obtenção, propriedades e aplicações de metais e não metais. Atividades em laboratório.
Físico-Química	Gases: teoria, cinética, equações de estado e transformações de estado. Termodinâmica: princípios da termodinâmica, energia livre e espontaneidade dos fenômenos, equilíbrios químicos homogêneo e heterogêneo. Cinética Química: reações de 1ª, 2ª e 3ª ordem, medidas físicas associadas as velocidades das reações, mecanismos de reações e cinética enzimática. Atividades em laboratório.
Orgânica	Ruptura de ligações. Propriedades do átomo de carbono. Funções orgânicas e efeitos eletrônicos. Análise configuracional/conformacional. Reações de: substituição, adição eletrofílica, eliminação e oxi-redução. Petróleo. Polímeros. Bioquímica. Atividades em laboratório.
BIOLOGIA	
	CH SEMESTRAL 64 h
Fundamentos de citologia. Biodiversidade. Dinâmica ambiental. Atividades em laboratório.	
MATEMÁTICA	
	CH SEMESTRAL 160 h
Cálculo	Funções de uma variável, limites. Derivadas de funções reais de uma variável real. Integrais definidas e indefinidas de funções de uma variável real e aplicações. Funções de duas variáveis. Derivadas parciais e aplicações. Integrais múltiplas.
Geometria analítica	Vetores no R. Operações com vetores. Reta e plano no espaço. Matrizes (invertíveis), autovalores e autovetores, diagonalização de matrizes.
Métodos Estatísticos	Métodos estatísticos. Apresentação de dados. Distribuição de frequência. Medidas de tendência central. Medidas de dispersão ou variabilidade. Probabilidade. Distribuição discreta de probabilidade. Teoria de amostragem. Teoria de estimação. Controle estatístico de processo (CEP). Teoria da decisão. Análise de regressão. Análise de variância. ReR (reprodutibilidade e repetibilidade). Teoria da correlação.
CIÊNCIAS HUMANAS I	
	CH SEMESTRAL 48 h
Comunicação Lingüística	Redação Técnica; Palestra Técnica; Dinâmica para Participação de Trabalhos em Grupo.
Saúde e o Movimento Humano	O contexto histórico no trabalho e nas modernas organizações de trabalho. A prática das modalidades e atividades físicas: exercícios e esportes. A busca do lúdico, do prazer e da qualidade de vida.

2º PERÍODO - 1º CICLO

QUÍMICA II		CH SEMESTRAL 192 h
Análise Química	Análise química qualitativa e quantitativa. Noções de quimiometria. Atividades em laboratório.	
Instrumental	Instrumental básico. Análises químicas por eletroquímica. Cromatografia. Atividades em laboratório.	
Corrosão	Eletroquímica: oxidação- redução, pilhas, eletrólise, leis de Faraday. Corrosão: formas de corrosão, meios corrosivos, taxa de corrosão, corrosão eletroquímica, corrosão microbiológica, velocidade de corrosão, corrosão em altas temperaturas, métodos de combate à corrosão. Atividades em laboratório.	
Operações Unitárias	Conceitos básicos. Classificação. Transferência de massa. Transferência de calor.	

FÍSICA	CH SEMESTRAL 64 h
Mecânica dos fluidos: estática, dinâmica e tipos de escoamento. Propriedades e processos térmicos. Calor, trabalho e disponibilidade da energia. Ondulatória: oscilações, movimento ondulatório e ondas eletromagnéticas. Tópicos de física moderna: estrutura atômica do ponto de vista energético. Atividades em laboratório.	

SEGURANÇA NO TRABALHO	CH SEMESTRAL 48 h
Legislação e normas. Higiene e saúde do trabalhador. Ergonomia. Prevenção e combate a sinistros. Primeiros socorros. EPI/EPC. Psicologia e segurança no trabalho. Atividades em laboratório.	

SANEAMENTO BÁSICO	CH SEMESTRAL 32 h
Água para consumo, águas pluviais, águas fluviais. Fontes de água. Captação, distribuição e tratamento de água para consumo. Rede de esgoto, canalização e fossas. Tipos de lixo, coleta seletiva. Disposição final.	

ELEMENTOS BÁSICOS DE GESTÃO	CH SEMESTRAL 48 h
Zoneamento. Licenciamento. Unidades de conservação. Legislação ambiental.	

CIÊNCIAS HUMANAS II	CH SEMESTRAL 16 h
Atividade física e seus benefícios. A prescrição de exercícios para a saúde. A prática da modalidades e atividades físicas: exercícios e esportes. A busca do lúdico, do prazer e da qualidade de vida.	

3º PERÍODO - 1º CICLO

QUÍMICA III		CH SEMESTRAL 160 h
Análise Instrumental	Análises químicas por métodos espectroscópicos: UV visível, IR, FTIR, MS e Absorção Atômica. Atividades em laboratório.	
Hidroanalítica	Caracterização físico-química e biológica da água. Normas e padrões de qualidade. Poluentes e controle de poluição. Análises microbiológicas da água. Água de abastecimento. Água in natura. Esgoto. Análises físico-químicas da água. Atividades em laboratório.	
Processos Industriais	Indústrias de: ácidos (sulfúrico, fosfórico, nítrico, clorídrico), de álcalis e de óxidos. Atividades em laboratório.	

ADMINISTRAÇÃO	CH SEMESTRAL 48 h
A função de gerenciamento de supervisão. Solução de problemas e tomadas de decisões. Planejamento, organização e controle de trabalhos. Motivação. Liderança. Comportamento de grupo de trabalho. Conflitos e cooperação. Ordens e instruções. Comunicação. Delegação. Avaliação de desempenho. Organização e normas.	

FUNDAMENTOS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL	CH SEMESTRAL 32 h
Ecossistemas auto-sustentáveis. Ecossistemas urbanos e seu desenvolvimento não sustentável. Economia ecológica. Avaliação econômica. Globalização e riscos ao meio ambiente.	

BIODIVERSIDADE	CH SEMESTRAL 32 h
Situação atual. Preservação da biodiversidade. Dependência humana da diversidade biológica. Diversidade em risco: florestas. Valor da biodiversidade.	

MICROBIOLOGIA	CH SEMESTRAL 64 h
Princípios básicos de microbiologia. Morfologia e estrutura bacteriana, fungos, protozoários e vírus. Controle de microrganismos por agentes físicos e químicos. Noções gerais sobre os grupos de bactérias de interesse ambiental. Técnicas de semeadura em meios de cultura. Atividades em laboratório.	

CIÊNCIAS HUMANAS III		CH SEMESTRAL 64 h
Ética e Cidadania	A racionalidade humana. A ação humana: limites e possibilidades. Os valores da sociedade. Civilização tecnológica e humanismo. Política, estado e cidadania. Ética: conceituação. A moral e a ética. Ética: exercício da liberdade e solidariedade. Educação para a ética. Ética profissional.	
Seminário de Integração	Palestras e relatos de experiências individuais ou em grupos de atividades profissionais ou acadêmicas, proferidas por alunos, de assuntos relacionados com o curso.	
Saúde e Movimento Humano	Nutrição e atividade física. A prática das modalidades e atividades físicas: exercícios e esportes. A busca do lúdico, do prazer e da qualidade de vida.	

4º PERÍODO - 1º CICLO	
ESTÁGIO SUPERVISIONADO	
	CH SEMESTRAL 400 h
Estágio supervisionado de acordo com o Regulamento Didático Pedagógico para os cursos superiores de tecnologia do sistema CEFET-PR.	
5º PERÍODO - 2º CICLO	
TRATAMENTO DE RESÍDUOS I	
	CH SEMESTRAL 160 h
Resíduos Líquidos	Tratamento de efluentes por processos eletroquímicos. Disposição final de resíduos. Parâmetros de controle. Tratamento de efluentes por processos anaeróbios e aeróbios: lagoa aerada, lodo ativado, leiteo fluidizado. Tratamento por ação enzimática. Disposição final dos lodos biológicos. Atividades em laboratório.
Resíduos Sólidos e Gasosos	Reações de precipitação. Disposição final dos resíduos. Parâmetros de controle. Reaproveitamento de resíduos. Sistemas para tratamento de poluentes atmosféricos.
SAÚDE PÚBLICA E MEIO AMBIENTE	
	CH SEMESTRAL 32 h
Principais endemias e epidemias regionais e nacionais. Controle e profilaxia da disseminação das principais doenças emergentes.	
MICROBIOLOGIA APLICADA	
	CH SEMESTRAL 48 h
Relações funcionais e ecológicas dos microrganismos de interesse para o meio ambiente. Tecnologias clássicas e recentes de identificação de microrganismos. Biodiversidade e potencial do microbiota do meio.	
HIDROLOGIA	
	CH SEMESTRAL 48 h
Ciclo hidrológico. Precipitação. Escoamento superficial. Fluxo fluvial. Evapotranspiração. Infiltração. Águas subterrâneas. Hidrogramas. Cheias. Vazão de enchentes. Reservatório de regularização e armazenamento.	
METODOLOGIA ZERI	
	CH SEMESTRAL 32 h
Inter-relação dos problemas ecológicos e econômicos. Novos paradigmas. Nova ética. Revolução científica no Século XVII. Pensamento sistêmico e pensamento ecológico. Deficiência dos processos produtivos. Gerência imunológica. A proposta da Emissão Zero. A metodologia da Emissão Zero. Modelos de rendimento total. Modelos de parques industriais sustentáveis. Identificação de novas tecnologias.	
QUALIDADE DO AR	
	CH SEMESTRAL 32 h
Climatologia. Poluentes. Padrões de qualidade. Legislação. Avaliação de risco. Determinação e controle da qualidade. Atividades em laboratório.	
CIÊNCIAS HUMANAS IV	
	CH SEMESTRAL 48 h
Qualificação Humana	O homem: em busca de uma identidade. A construção do conhecimento. O trabalho, a técnica e a tecnologia. Natureza física e espaço humano. O homem e o espaço produtivo. A industrialização: causas e conseqüências. Expansão e modernização da indústria. Estruturação do mundo do trabalho e reorganização da economia mundial. A globalização. Novo perfil do trabalhador. A indústria no Brasil e no Paraná. Desenvolvimento e meio ambiente.
Saúde e Movimento Humano	Atividade física no trabalho (ginástica laboral e relaxamento). A prática das modalidades e atividades físicas: exercícios e esportes. A busca do lúdico, do prazer e da qualidade de vida.

6º PERÍODO - 2º CICLO

PROCESSOS INDUSTRIAIS I		CH SEMESTRAL 224 h
Materiais Orgânicos	Operações envolvidas no processo de produção industrial. Geração de subprodutos e resíduos. Indústrias de: Tintas e correlatos, Agroquímicas, Aromatizantes e aditivos alimentares. Sabões e detergentes. Petroquímica. Atividades em laboratório.	
Materiais Inorgânicos	Indústrias de: cerâmica, cimento e vidro. Atividades em laboratório.	
Operações Unitárias	Transferência simultânea de massa e calor (destilação, precipitação e secagem). Transferência de quantidade de movimento (filtração, centrifugação e flotação).	
Biotechnologia	Introdução a biotecnologia. Biotecnologia e meio ambiente. A pesquisa e a biotecnologia. Processos biotecnológicos aplicados a indústria. Bioconversões com bactérias, fungos e suas enzimas isoladas. Biotecnologia aplicada a reciclagem. Fermentações clássicas. Impactos da biotecnologia contemporânea.	

GESTÃO AMBIENTAL AVANÇADA	CH SEMESTRAL 64 h
Introdução ao Direito Ambiental. Fundamentos jurídicos do controle ambiental. Proteção administrativa do meio ambiente. Processo para a tutela do meio ambiente. Estudo de casos.	

BIODIVERSIDADE	CH SEMESTRAL 32 h
Implicações da ciência e tecnologia. Recuperação. Alternativas a destruição dos sistemas naturais. Políticas ambientais da biodiversidade. Problemas atuais.	

RESÍDUOS	CH SEMESTRAL 32 h
Classificação de resíduos. Resíduos como fonte de materiais e energia. Estudo de casos.	

CIÊNCIAS HUMANAS V	CH SEMESTRAL 16 h
A prática das modalidades e atividades físicas: exercícios e esportes. A busca do lúdico, do prazer e da qualidade de vida.	

GESTÃO DA QUALIDADE	CH SEMESTRAL 32 h
Qualidade: conceitos básicos. Ferramentas da qualidade. Controle de qualidade. Controle de processos e suas técnicas. PDCA e Cinco "S". Normas de gestão da qualidade. Qualidade ambiental.	

7º PERÍODO - 2º CICLO

TRATAMENTO DE RESÍDUOS II		CH SEMESTRAL 128 h
Resíduos Urbanos	Generalidades sobre lixo. Métodos de eliminação. Disposição final. Resíduos hospitalares. Análise de resíduos. Aspectos ambientais. Novas tecnologias.	
Reciclagem e Reutilização de Materiais	Processos de reciclagem e reutilização de materiais metálicos, vítreos, poliméricos e orgânicos.	

PROCESSOS INDUSTRIAIS II		CH SEMESTRAL 112 h
Materiais Orgânicos	Operações envolvidas no processo de produção industrial. Geração de subprodutos e resíduos. Indústrias de: alimentos e co-produtos; óleos e gorduras; fermentação; papel e celulose; plásticos e borracha. Atividades em laboratório.	
Projetos Tecnológicos	Sustentabilidade nos processos de controle e aproveitamento de resíduos. Análise de mercado e viabilidade econômica dos processos de controle e aproveitamento de resíduos. Tecnologias limpas.	

ESTRATÉGIAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL		CH SEMESTRAL 64 h
Fundamentos e objetivos do monitoramento ambiental. Metodologias de eficiência e aplicabilidade. Bioindicadores. Recursos naturais renováveis. Espécie, evolução e diversidade. Objetivos e técnicas de conservadorismo. Planejamento e administração de unidades de conservação. Impactos antrópicos e naturais. Qualidade e estabilidade ambiental. Arborização urbana. Aspectos técnicos, econômicos, sanitários, administrativos e legais do controle da poluição.		

AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS		CH SEMESTRAL 48 h
Conceitos e definições. Origem, evolução, objetivo e fases do processo de avaliação de impactos ambientais (AIA). Relatório de Impacto Ambiental (RIMA). Elaboração de Estudo de Impacto Ambiental (EIA). Análise de risco. Metodologias multicriteriais de apoio a decisão. Processo de licenciamento ambiental e de AIA no Brasil.		

CIÊNCIAS HUMANAS VI		CH SEMESTRAL 48 h
Psicologia Aplicada	Teoria das organizações. Relacionamento interpessoal. Cooperação e trabalho em equipe como fatores de satisfação e produtividade. Lideranças e técnicas de negócios. Administração de talentos. Identificação de oportunidades.	
Saúde do Movimento Humano	A prática das modalidades e atividades físicas: exercícios e esportes. A busca do lúdico, do prazer e da qualidade de vida.	

8º PERÍODO - 2º CICLO

TRABALHO DE DIPLOMAÇÃO	200 h
<p>Trabalho de final de curso envolvendo a aplicação dos conhecimentos adquiridos para a solução de problemas práticos, com parte das atividades sendo desenvolvidas em seminário semanais de acompanhamento e avaliação dos trabalhos.</p> <p>Seminário de Acompanhamento e Avaliação: orientação para elaboração do projeto do Trabalho de Diplomação:</p> <ul style="list-style-type: none">- metodologias para pesquisa tecnológica;- elaboração de projetos para fins específicos;- normas técnicas de elaboração de trabalhos, monografias e artigos técnicos. <p>elaboração de proposta para o Trabalho de Diplomação; acompanhamento da evolução dos trabalhos; apresentação final dos trabalhos.</p> <p>A atividade de Trabalho de Diplomação obedecerá regulamentação própria.</p>	

A relação das disciplinas e seus conteúdos da versão 2000.

PRIMEIRO PERÍODO		1º CICLO
QUÍMICA INORGÂNICA		CH SEMESTRAL 32
Inorgânica	Ligações químicas. Funções inorgânicas. Reações químicas. Classificação periódica. Soluções. Complexos de metais de transição. Atividades em laboratório.	
QUÍMICA ORGÂNICA		CH SEMESTRAL 64
Orgânica	Ruptura de ligações. Propriedades do átomo de carbono. Funções orgânicas e efeitos eletrônicos. Análise constitucional/conformacional. Reações de: substituição, adição, eliminação e oxi-redução. Petróleo. Polímeros. Bioquímica. Atividades em laboratório.	
FÍSICO – QUÍMICA		CH SEMESTRAL 144
Cálculo	Funções de uma variável, limites. Derivadas de funções reais de uma variável real. Integrais definidas e indefinidas de funções de uma variável real e aplicações. Equações diferenciais. Funções de duas variáveis. Derivadas parciais e aplicações. Integrais múltiplas. Transformadas de Fourier. Cálculo vetorial.	
Álgebra Linear	Vetores. Reta e plano no espaço. Matrizes (invertíveis), autovalores, autovetores e diagonalização de matrizes. Sistemas de equações lineares.	
Físico - Química	Gases: teoria cinética, equações de estado e transformações de estado. Termodinâmica: princípios da termodinâmica, energia livre e espontaneidade dos fenômenos, equilíbrios químicos homogêneo e heterogêneo. Cinética Química: reações de 1ª, 2ª e 3ª ordem, medidas físicas associadas as velocidades das reações, mecanismos de reações e cinética enzimática. Atividades em laboratório.	
BIOLOGIA		CH SEMESTRAL 64
Fundamentos de citologia. Biodiversidade. Dinâmica ambiental. Atividades em laboratório.		
MÉTODOS ESTATÍSTICOS		CH SEMESTRAL 48
Métodos estatísticos. Apresentação de dados. Distribuição de frequência. Medidas de tendência central. Medidas de dispersão ou variabilidade. Probabilidade. Distribuição discreta de probabilidade. Teoria de amostragem. Teoria de estimação. Controle estatístico de processo (CEP). Teoria da decisão. Análise de regressão. Análise de variância. ReR (reprodutibilidade e repetibilidade). Teoria da correlação.		
CIÊNCIAS HUMANAS I		CH SEMESTRAL 16
Saúde e o Movimento Humano	O contexto histórico no trabalho e nas modernas organizações de trabalho. A prática das modalidades e atividades físicas: exercícios e esportes. A busca do lúdico, do prazer e da qualidade de vida.	
COMUNICAÇÃO LINGÜÍSTICA		CH SEMESTRAL 32
Redação técnica. Palestras técnicas. Dinâmica para participação em trabalhos em grupo.		

SEGUNDO PERÍODO	1º CICLO
------------------------	-----------------

QUÍMICA ANALÍTICA		CH SEMESTRAL 128
Análise Química	Análise química qualitativa e quantitativa. Noções de quimiometria. Atividades em laboratório.	
Instrumental	Instrumental básico. Análises químicas por eletroquímica. Cromatografia. Atividades em laboratório.	

CORROSÃO	CH SEMESTRAL 48
Eletroquímica: oxidação- redução, pilhas, eletrólise, leis de Faraday. Corrosão: formas de corrosão, meios corrosivos, taxa de corrosão, corrosão eletroquímica, corrosão microbiológica, velocidade de corrosão, corrosão em altas temperaturas, métodos de combate à corrosão. Atividades em laboratório.	

FÍSICA	CH SEMESTRAL 96
Mecânica dos fluidos: estática, dinâmica e tipos de escoamento. Propriedades e processos térmicos: calor, trabalho e disponibilidade da energia. Operações unitárias: conceitos básicos, classificação, transferência de massa e transferência de calor. Ondulatória: oscilações, movimento ondulatório e ondas eletromagnéticas. Tópicos de física moderna: estrutura atômica do ponto de vista energético. Atividades em laboratório.	

SEGURANÇA NO TRABALHO	CH SEMESTRAL 48
Legislação e normas. Higiene e saúde do trabalhador. Ergonomia. Prevenção e combate a sinistros. Primeiros socorros. Equipamentos de proteção individual e coletivo (EPI/EPC). Psicologia e segurança no trabalho. Atividades em laboratório.	

SANEAMENTO BÁSICO	CH SEMESTRAL 32
Água para consumo, águas pluviais, águas fluviais. Fontes de água. Captação, distribuição e tratamento de água para consumo. Rede de esgoto, canalização e fossas. Tipos de lixo, coleta seletiva. Disposição final.	

BIODIVERSIDADE	CH SEMESTRAL 32
Situação atual. Preservação da biodiversidade. Dependência humana da diversidade biológica. Diversidade em risco: florestas. Valor da biodiversidade.	

CIÊNCIAS HUMANAS II	CH SEMESTRAL 16
Atividade física e seus benefícios. A prescrição de exercícios para a saúde. A prática da modalidades e atividades físicas: exercícios e esportes. A busca do lúdico, do prazer e da qualidade de vida.	

TERCEIRO PERÍODO		1º CICLO
ANÁLISE INSTRUMENTAL	CH SEMESTRAL 64	
Análises químicas por métodos espectroscópicos: UV visível, IR, FTIR, MS e Absorção Atômica. Atividades em laboratório.		
HIDROANALÍTICA	CH SEMESTRAL 64	
Caracterização físico-química e biológica da água. Normas e padrões de qualidade. Poluentes e controle de poluição. Análises microbiológicas da água. Água de abastecimento. Água in natura. Esgoto. Análises físico-químicas da água. Atividades em laboratório.		
PROCESSOS INDUSTRIAIS	CH SEMESTRAL 32	
Indústrias de: ácidos (sulfúrico, fosfórico, nítrico, clorídrico), de álcalis e de óxidos. Atividades em laboratório.		
SISTEMAS GERENCIAIS	CH SEMESTRAL 48	
A função de gerenciamento de supervisão. Solução de problemas e tomadas de decisões. Planejamento, organização e controle de trabalhos. Motivação. Liderança. Comportamento de grupo de trabalho. Conflitos e cooperação. Ordens e instruções. Comunicação. Delegação. Avaliação de desempenho. Organização e normas.		
FUNDAMENTOS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL	CH SEMESTRAL 32	
Ecossistemas auto-sustentáveis. Ecossistemas urbanos e seu desenvolvimento não sustentável. Economia ecológica. Avaliação econômica. Globalização e riscos ao meio ambiente.		
MICROBIOLOGIA	CH SEMESTRAL 64	
Princípios básicos de microbiologia. Morfologia e estrutura bacteriana, fungos, protozoários e vírus. Controle de microrganismos por agentes físicos e químicos. Noções gerais sobre os grupos de bactérias de interesse ambiental. Técnicas de semeadura em meios de cultura. Atividades em laboratório.		
ELEMENTOS BÁSICOS DE GESTÃO	CH SEMESTRAL 48	
Zoneamento. Licenciamento. Unidades de conservação. Legislação ambiental.		
ÉTICA E CIDADANIA	CH SEMESTRAL 32	
A racionalidade humana. A ação humana: limites e possibilidades. Os valores da sociedade. Civilização tecnológica e humanismo. Política, estado e cidadania. Ética: conceituação. A moral e a ética. Ética: exercício da liberdade e solidariedade. Educação para a ética. Ética profissional.		
SEMINÁRIO DE INTEGRAÇÃO	CH SEMESTRAL 32	
Palestras e relatos de experiências de atividades profissionais ou acadêmicas, proferidas por alunos, de assuntos relacionados com o curso.		

QUARTO PERÍODO		1º CICLO
ESTÁGIO SUPERVISIONADO		CH SEMESTRAL 400
Estágio supervisionado de acordo com o Regulamento Didático Pedagógico para os cursos superiores de tecnologia do sistema CEFET-PR.		
QUINTO PERÍODO		2º CICLO
PROCESSOS INDUSTRIAIS I		CH SEMESTRAL 128
Materiais Orgânicos	Operações envolvidas no processo de produção industrial. Geração de sub-produtos e resíduos. Indústrias de: Tintas e correlatos, Agroquímicas, Aromatizantes e aditivos alimentares. Sabões e detergentes. Petroquímica. Atividades em laboratório.	
Materiais Inorgânicos	Indústrias de: cerâmica, cimento e vidro. Atividades em laboratório.	
SAÚDE PÚBLICA E MEIO AMBIENTE		CH SEMESTRAL 32
Principais endemias e epidemias regionais e nacionais. Controle e profilaxia da disseminação das principais doenças emergentes.		
MICROBIOLOGIA APLICADA		CH SEMESTRAL 64
Relações funcionais e ecológicas dos microrganismos de interesse para o meio ambiente. Tecnologias clássicas e recentes de identificação de microrganismos. Biodiversidade e potencial do microbiota do meio.		
HIDROLOGIA		CH SEMESTRAL 48
Ciclo hidrológico. Precipitação. Escoamento superficial. Fluxo fluvial. Evapotranspiração. Infiltração. Águas subterrâneas. Hidrogramas. Cheias. Vazão de enchentes. Reservatório de regularização e armazenamento.		
OPERAÇÕES UNITÁRIAS		CH SEMESTRAL 02
Transferência simultânea de massa e calor (destilação, precipitação e secagem). Transferência de quantidade de movimento (filtração, centrifugação e flotação).		
METODOLOGIA ZERI		CH SEMESTRAL 32
Inter-relação dos problemas ecológicos e econômicos. Novos paradigmas. Nova ética. Revolução científica no Século XVII. Pensamento sistêmico e pensamento ecológico. Deficiência dos processos produtivos. Gerência imunológica. A proposta da Emissão Zero. A metodologia da Emissão Zero. Modelos de rendimento total. Modelos de parques industriais sustentáveis. Identificação de novas tecnologias.		
QUALIDADE DO AR		CH SEMESTRAL 32
Climatologia. Poluentes. Padrões de qualidade. Legislação. Avaliação de risco. Determinação e controle da qualidade. Atividades em laboratório.		
QUALIFICAÇÃO HUMANA		CH SEMESTRAL 32
O homem: em busca de uma identidade. A construção do conhecimento. O trabalho, a técnica e a tecnologia. Natureza física e espaço humano. O homem e o espaço produtivo. A industrialização: causas e consequências. Expansão e modernização da indústria. Estruturação do mundo do trabalho e reorganização da economia mundial. A globalização. Novo perfil do trabalhador. A indústria no Brasil e no Paraná. Desenvolvimento e meio ambiente.		

SEXTO PERÍODO	2º CICLO
----------------------	-----------------

TRATAMENTO DE RESÍDUOS I		CH SEMESTRAL 192
Resíduos Líquidos	Tratamento de efluentes por processos eletroquímicos. Disposição final de resíduos. Parâmetros de controle. Tratamento de efluentes por processos anaeróbios e aeróbios: lagoa aerada, lodo ativado, leito fluidizado. Tratamento por ação enzimática. Disposição final dos lodos biológicos. Atividades em laboratório.	
Resíduos Sólidos e Gasosos	Reações de precipitação. Disposição final dos resíduos. Parâmetros de controle. Reaproveitamento de resíduos. Sistemas para tratamento de poluentes atmosféricos.	

BIOTECNOLOGIA	CH SEMESTRAL 64
Introdução a biotecnologia. Biotecnologia e meio ambiente. A pesquisa e a biotecnologia. Processos biotecnológicos aplicados a indústria. Bioconversões com bactérias, fungos e suas enzimas isoladas. Biotecnologia aplicada a reciclagem. Fermentações clássicas. Impactos da biotecnologia contemporânea.	

GESTÃO AMBIENTAL AVANÇADA	CH SEMESTRAL 64
Introdução ao Direito Ambiental. Fundamentos jurídicos do controle ambiental. Proteção administrativa do meio ambiente. Processo para a tutela do meio ambiente. Estudo de casos.	

BIODIVERSIDADE II	CH SEMESTRAL 32
Implicações da ciência e tecnologia. Recuperação. Alternativas a destruição dos sistemas naturais. Políticas ambientais da biodiversidade. Problemas atuais	

CIÊNCIAS HUMANAS III	CH SEMESTRAL 16
Atividade física no trabalho (ginástica laboral e relaxamento). A prática da modalidades e atividades físicas: exercícios e esportes. A busca do lúdico, do prazer e da qualidade de vida.	

GESTÃO DA QUALIDADE	CH SEMESTRAL 32
Qualidade: conceitos básicos. Ferramentas da qualidade. Controle de qualidade. Controle de processos e suas técnicas. PDCA e Cinco "S". Normas de gestão da qualidade. Qualidade ambiental.	

SÉTIMO PERÍODO		2º CICLO
TRATAMENTO DE RESÍDUOS II		CH SEMESTRAL 128
Resíduos Urbanos	Generalidades sobre lixo. Métodos de eliminação. Disposição final. Resíduos hospitalares. Análise de resíduos. Aspectos ambientais. Novas tecnologias.	
Reciclagem e Reutilização de Materiais	Processos de reciclagem e reutilização de materiais metálicos, vítreos, poliméricos e orgânicos.	
PROCESSOS INDUSTRIAIS II		CH SEMESTRAL 112
Materiais Orgânicos	Operações envolvidas no processo de produção industrial. Geração de sub-produtos e resíduos. Indústrias de: alimentos e co-produtos; óleos e gorduras; fermentação; papel e celulose; plásticos e borracha. Atividades em laboratório.	
Projetos Tecnológicos	Sustentabilidade nos processos de controle e aproveitamento de resíduos. Análise de mercado e viabilidade econômica dos processos de controle e aproveitamento de resíduos. Tecnologias limpas.	
ESTRATÉGIAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL		CH SEMESTRAL 64
Fundamentos e objetivos do monitoramento ambiental. Metodologias de eficiência e aplicabilidade. Bioindicadores. Recursos naturais renováveis. Espécie, evolução e diversidade. Objetivos e técnicas de conservadorismo. Planejamento e administração de unidades de conservação. Impactos antrópicos e naturais. Qualidade e estabilidade ambiental. Arborização urbana. Aspectos técnicos, econômicos, sanitários, administrativos e legais do controle da poluição.		
AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS		CH SEMESTRAL 48
Conceitos e definições. Origem, evolução, objetivo e fases do processo de avaliação de impactos ambientais (AIA). Relatório de Impacto Ambiental (RIMA). Elaboração de Estudo de Impacto Ambiental (EIA). Análise de risco. Metodologias multicriteriais de apoio a decisão. Processo de licenciamento ambiental e de AIA no Brasil.		
CIÊNCIAS HUMANAS IV		CH SEMESTRAL 16
A prática das modalidades e atividades físicas: exercícios e esportes. A busca do lúdico, do prazer e da qualidade de vida.		
PSICOLOGIA APLICADA I		CH SEMESTRAL 32
Teoria da organizações. Relacionamento interpessoal. Cooperação e trabalho em equipe como fatores de satisfação e produtividade. Lideranças e técnicas de negócios. Administração de talentos. Identificação de oportunidades.		

OITAVO PERÍODO**2º CICLO****TRABALHO DE DIPLOMAÇÃO****CH SEMESTRAL 200**

Trabalho de final de curso envolvendo a aplicação dos conhecimentos adquiridos para a solução de problemas práticos, com parte das atividades sendo desenvolvidas em seminário semanais de acompanhamento e avaliação dos trabalhos.

Seminário de Acompanhamento e Avaliação:

1. orientação para elaboração do projeto do Trabalho de Diplomação:
 - metodologias para pesquisa tecnológica;
 - elaboração de projetos para fins específicos;
 - normas técnicas de elaboração de trabalhos, monografias e artigos técnicos.
2. elaboração de proposta para o Trabalho de Diplomação;
3. acompanhamento da evolução dos trabalhos;
4. apresentação final dos trabalhos.

A atividade de Trabalho de Diplomação obedecerá regulamentação própria.